

## Prograf

### Astellas Pharma

Kapsel, hård 1 mg

(Ogenomskinliga, vita gelatinkapslar, avlång 4,7 x 11,0 mm, märkta med "1 mg" och "[f] 617" i rött)

Immunsuppressivum vid transplantationer

### Aktiv substans:

Takrolimus (vattenfri)

### ATC-kod:

L04AD02

Läkemedel från Astellas Pharma omfattas av Läkemedelsförsäkringen.

Texten nedan gäller för:

**Prograf** kapsel, hård 0,5 mg, 1 mg och 5 mg

**FASS-text:** *Denna text är avsedd för vårdpersonal.*

*Texten är baserad på produktresumé: 2019-12-12*

## Indikationer

Profylax mot transplantatavstötning hos lever-, njur- och hjärttransplantationspatienter.

Behandling av transplantatavstötning som är resistent mot behandling med andra immunsuppressiva läkemedel.

## **Kontraindikationer**

Överkänslighet mot takrolimus eller andra makrolider.

Överkänslighet mot något hjälpämne som anges i Innehåll.

## **Dosering**

Prografbehandling kräver noggranna kontroller av adekvat utbildad och utrustad personal. Endast läkare med erfarenhet av immunsuppressiv terapi och vård av organtransplanterade patienter ska förskriva läkemedlet och initiera ändringar i den immunsuppressiva behandlingen.

Ovarsamt, oavsiktligt eller oövervakat byte mellan takrolimusberedningar med direkt respektive fördröjd frisättning är riskabelt. Detta kan leda till avstötning av det transplanterade organet eller ökad biverkningsincidens, inklusive över- eller underimmunsuppression, på grund av kliniskt relevanta skillnader i den systemiska exponeringen för takrolimus. Patienter bör bibehålla behandling med samma takrolimusberedningsform och den därtill hörande doseringsregimen. Byte av beredningsform och ändringar i doseringsregimen bör bara ske under noggrann övervakning av transplantationsspecialist. Efter ett byte från en beredningsform till en annan, måste terapeutisk övervakning ske och dosjustering göras, för att försäkra sig om att systemexponeringen för takrolimus bibehålls.

## **Allmänna synpunkter**

De nedan angivna initialdoserna är avsedda endast som en vägledning. Prograf-doseringen ska primärt baseras på klinisk bedömning av avstötning och tolerans hos varje enskild patient och med hjälp av övervakning av blodkoncentrationer (se nedan för rekommenderade målkoncentrationer i form av dalvärden i helblod). Vid tydliga kliniska tecknen på avstötning bör man överväga en ändring i den immunsuppressiva regimen.

Prograf kan ges intravenöst eller oralt. Behandlingen kan vanligen inledas oralt; vid behov kan kapseln slamas upp i vatten och ges via nasal sond.

Prograf ges normalt tillsammans med andra immunsuppressiva medel i den initiala postoperativa fasen. Dosen av Prograf varierar beroende på den valda immunsuppressiva regimen.

## Dosering

### ***Doseringsrekommendationer - levertransplantation***

#### *Profylax mot transplantatavstötning - vuxna*

Oral behandling med Prograf bör påbörjas med 0,10 - 0,20 mg/kg/dygn, givet som två dagliga doser (t.ex. morgon och kväll). Administreringen bör påbörjas ca 12 timmar efter avslutad kirurgi. Om dosen inte kan ges oralt på grund av patientens tillstånd, ska behandlingen påbörjas med intravenös tillförsel av 0,01 - 0,05 mg/kg/dygn som kontinuerlig intravenös infusion.

#### *Profylax mot transplantatavstötning - barn*

En oral initialdos på 0,30 mg/kg/dygn ska ges som två dagliga doser (t.ex. morgon och kväll). Om dosen inte kan ges oralt på grund av patientens tillstånd, ska en initial intravenös dos på 0,05 mg/kg/dygn ges som kontinuerlig intravenös infusion.

### *Dosjustering under perioden efter transplantation hos vuxna och barn*

Doserna av Prograf reduceras vanligen under perioden efter transplantation. I vissa fall är det möjligt att sätta ut annan samtidig immunsuppressiv behandling, vilket leder till monoterapi med Prograf. Förbättringar i patientens tillstånd efter transplantationen kan förändra farmakokinetiken hos takrolimus och kan kräva ytterligare dosjusteringar.

### *Behandling av avstötning - vuxna och barn*

Ökning av Prograf-dosen, tilläggsterapi med kortikosteroid och tillägg av en korttidsbehandling med mono-/polyklonala antikroppar har använts för att hantera hotande avstötning. Om tecken på toxicitet ses (t.ex. uttalade biverkningar), kan dosen Prograf behöva reduceras. Vid överföring till Prograf bör behandlingen påbörjas med den orala dos som rekommenderas för primär immunsuppression. För information om överföring från ciklosporin till Prograf, se nedan under "Dosjustering hos särskilda patientgrupper".

## **Doseringsrekommendationer - njurtransplantation**

### *Profylax mot transplantatavstötning - vuxna*

Oral behandling med Prograf bör påbörjas med 0,20 - 0,30 mg/kg/dygn, givet som två dagliga doser (t.ex. morgon och kväll). Administreringen bör påbörjas inom 24 timmar efter avslutad kirurgi. Om dosen inte kan ges oralt på grund av patientens tillstånd, ska behandlingen påbörjas med intravenös tillförsel av 0,05 - 0,10 mg/kg/dygn som kontinuerlig intravenös infusion.

### *Profylax mot transplantatavstötning - barn*

En oral initialdos på 0,30 mg/kg/dygn ska ges som två dagliga doser (t.ex. morgon och kväll). Om dosen inte kan ges oralt på grund av patientens tillstånd, ska en initial intravenös dos på 0,075 – 0,100 mg/kg/dygn ges som kontinuerlig intravenös infusion.

### *Dosjustering under perioden efter transplantation hos vuxna och barn*

Doserna för Prograf reduceras vanligen under perioden efter transplantation. I vissa fall är det möjligt att sätta ut annan samtidig immunsuppressiv behandling, vilket leder till Prografbehandling tillsammans med ett annat läkemedel. Förbättringar i patientens tillstånd efter transplantationen kan förändra farmakokinetiken hos takrolimus och kan kräva ytterligare dosjusteringar.

### *Behandling av avstötning – vuxna och barn*

Ökning av Prografdosen, tilläggsterapi med kortikosteroid och tillägg av en korttidsbehandling med mono-/polyklonala antikroppar har använts för att hantera hotande avstötning. Om tecken på toxicitet ses (t.ex. uttalade biverkningar), kan dosen Prograf behöva reduceras. Vid överföring till Prograf bör behandlingen påbörjas med den orala dos som rekommenderas för primär immunsuppression.

För information om överföring från ciklosporin till Prograf, se nedan under "Dosjustering hos särskilda patientgrupper".

## **Doseringsrekommendationer – hjärttransplantation**

### *Profylax mot transplantatavstötning - vuxna*

Prograf kan användas tillsammans med antikroppsinduktion (som medger senare start av behandlingen med Prograf) eller alternativt utan antikroppsinduktion hos kliniskt stabila patienter.

Efter antikroppsinduktion bör oral behandling med Prograf påbörjas med en dos på 0,075 mg/kg/dygn, givet som två dagliga doser (t.ex. morgon och kväll). Administreringen bör påbörjas inom 5 dygn efter avslutad kirurgi när patientens kliniska tillstånd har stabiliserats. Om dosen inte kan ges oralt på grund av patientens kliniska tillstånd bör intravenös behandling med 0,01 till 0,02 mg/kg/dygn inledas som kontinuerlig infusion.

En alternativ strategi där oralt takrolimus givits inom 12 timmar efter transplantation har publicerats. Detta tillvägagångssätt användes endast hos patienter utan nedsatt organfunktion (t.ex. nedsatt njurfunktion). I dessa fall användes en initial oral dos av takrolimus på 2 till 4 mg per dygn i kombination med mykofenylatmofetil och kortikosteroider eller i kombination med sirolimus och kortikosteroider.

### *Profylax mot transplantatavstötning - barn*

Prograf har använts med eller utan antikroppsinduktion vid hjärttransplantation hos barn. Till patienter utan antikroppsinduktion och när Prografbehandlingen påbörjas intravenöst rekommenderas en initialdos på 0,03 - 0,05 mg/kg/dygn som kontinuerlig intravenös infusion för att erhålla en önskad koncentration på 15 - 25 ng/ml takrolimus i helblod. Patienter ska överföras till oral behandling så snart detta är kliniskt möjligt. Den första orala dosen bör vara 0,30 mg/kg/dygn från 8 till 12 timmar efter utsättning av den intravenösa behandlingen. Efter antikroppsinduktion, om Prografbehandlingen påbörjas oralt, är den rekommenderade initialdosen 0,10 - 0,30 mg/kg/dygn som två dagliga doser (t.ex. morgon och kväll).

### *Dosjustering under perioden efter transplantation hos vuxna och barn*

Doserna av Prograf reduceras vanligen under perioden efter transplantation. Förbättringar i patientens tillstånd efter transplantationen kan förändra farmakokinetiken hos takrolimus och kan kräva ytterligare dosjusteringar.

### *Behandling av avstötning – vuxna och barn*

Ökning av Prografdosen, tilläggsterapi med kortikosteroid och tillägg av en korttidsbehandling med mono-/polyklonala antikroppar har använts för att hantera hotande avstötning.

Hos vuxna som överförs till Prograf ska en initial dos på 0,15 mg/kg/dygn ges som två dagliga doser (t.ex. morgon och kväll).

Vid överföring till Prograf hos barn bör behandlingen påbörjas med 0,20 – 0,30 mg/kg/dygn, givet som två dagliga doser (t.ex. morgon och kväll).

För information om överföring från ciklosporin till Prograf, se nedan under "Dosjustering hos särskilda patientgrupper".

### **Doseringsrekommendationer – avstötning, annat allogent transplanterat**

Doseringsrekommendationerna för lung-, pankreas- och tarmtransplantation är baserade på en begränsad mängd data från prospektiva kliniska prövningar.

Hos lungtransplanterade patienter har Prograf använts med en oral initialdos på 0,10 – 0,15 mg/kg/dygn, hos pankreastransplanterade patienter med en oral initialdos på 0,2 mg/kg/dygn och vid tarmtransplantation med en oral initialdos på 0,3 mg/kg/dygn.

### **Dosjustering hos särskilda patientgrupper**

#### *Patienter med nedsatt leverfunktion*

Dosreduktion kan krävas hos patienter med gravt nedsatt leverfunktion för att bibehålla rekommenderade dalvärden i blod.

### *Patienter med nedsatt njurfunktion*

Eftersom farmakokinetiken hos takrolimus inte påverkas av njurfunktionen bör dosjustering inte vara nödvändig, men eftersom Prograf är potentiellt nefrotoxiskt bör njurfunktionen övervakas noggrant (inklusive fortlöpande bestämning av serumkreatininkoncentrationerna, beräkning av kreatininclearance och övervakning av urinflöde).

### *Pediatrik population*

Vid behandling av barn krävs vanligen en dosering som är 1,5-2 gånger doseringen till vuxna för att erhålla likvärdiga blodkoncentrationer.

### *Äldre patienter*

Tillgänglig erfarenhet tyder inte på att dosjustering krävs hos äldre människor.

### *Överföring från ciklosporin*

Försiktighet ska iakttas när patienter överförs från ciklosporin till Prografbaserad terapi. Prograf insättes först efter bedömning av ciklosporinkoncentrationen i blod och patientens kliniska tillstånd. Vid förhöjda blodkoncentrationer av ciklosporin bör man avvakta med insättande av Prograf. I kliniskt bruk har Prograf insatts 12-24 timmar efter den sista ciklosporindosen.

Ciklosporinkoncentrationerna i blod bör följas efter överföring till Prograf eftersom utsöndringen av ciklosporin kan påverkas.

### **Rekommenderade dalvärden för koncentrationer i helblod**

Doseringen ska primärt baseras på klinisk bedömning av avstötning och tolerans för varje enskild patient.



Som hjälp för optimering av doseringen finns flera immunologiska metoder för bestämning av takrolimuskoncentrationer i helblod tillgängliga, inklusive semiautomatisk mikropartikelenzymimmunoassay (MEIA). Vid jämförelse av koncentrationer i publicerad litteratur med individuella värden erhållna vid kliniskt bruk bör man vara försiktig och känna till de använda analysmetoderna. I nuvarande klinisk praxis övervakas blodkoncentrationerna med immunologiska bestämningsmetoder. Kontroll av dalvärden för takrolimuskoncentrationerna i blodet rekommenderas under den postoperativa perioden. Vid oral dosering bör dalvärdena mätas ca 12 timmar efter senaste dos, alldeles före nästa dos. Kontrollfrekvensen för koncentrationsbestämning i blodet bestäms av det kliniska behovet. Eftersom Prograf är ett läkemedel med lågt clearance kan det ta flera dagar innan förändringar i blodnivåer är märkbara. Dalvärdena för blodkoncentrationerna bör kontrolleras ungefär två gånger per vecka direkt efter transplantationen och därefter regelbundet vid underhållsbehandling, Dalvärdena i blod för takrolimus bör också övervakas efter förändring av dosnivån, vid ändring av immunsuppressiv behandling och vid samtidigt bruk av andra substanser som kan tänkas påverka takrolimuskoncentrationerna i helblod.

Resultat från kliniska studier tyder på att en majoritet av patienterna kan behandlas tillfredsställande om dalvärden för takrolimus hålls vid under 20 ng/ml. Det är nödvändigt att ta hänsyn till patientens kliniska tillstånd när nivåerna i helblod bedöms.

Vid kliniskt bruk har dalvärdena i helblod varit inom intervallen 5-20 ng/ml hos levertransplantationspatienter och 10-20 ng/ml hos njur- och hjärttransplantationspatienter under perioden direkt efter transplantation. Därefter, vid underhållsbehandling har

koncentrationerna vanligen varit inom intervallet 5 - 15 ng/ml hos lever-, njur- och hjärttransplantationspatienter.

### **Administreringsätt**

Den orala dygnsdosen bör delas upp på två doseringstillfällen (t.ex. morgon och kväll). Kapslarna bör intas genast efter att de tagits ut ur blisterförpackningen. Patienter bör instrueras att inte svälja torkmedlet. Kapslarna ska sväljas hela med vätska (helst vatten). Kapslarna bör i allmänhet intagas på fastande mage eller minst en timme före eller 2 till 3 timmar efter måltid för att uppnå maximal absorption.

### **Behandlingstid**

För att förhindra avstötning av transplantat måste immunsuppressionen upprätthållas och därför kan ingen begränsning av behandlingstiden vid oral behandling ges.

### **Varningar och försiktighet**

Felmedicinering, inklusive ovarsamt, oavsiktligt eller oövervakat byte mellan takrolimusberedningar med direkt respektive fördröjd frisättning, har setts. Detta har lett till allvarliga biverkningar, inklusive avstötning av det transplanterade organet eller andra biverkningar som kan vara en följd av antingen under- eller överexponering för takrolimus. Patienter bör bibehålla behandling med samma takrolimusberedningsform och den därtill hörande doseringsregimen: byte av beredningsform och ändringar i doseringsregimen bör endast ske under noggrann övervakning av transplantationsspecialist.

Regelbundna kontroller ska göras av följande variabler under den tidiga post-operativa perioden: blodtryck, EKG, neurologisk status

och synstatus, fastebloodsockernivåer, elektrolyter (speciellt kalium), lever- och njurfunktionstester, hematologiska parametrar, koagulationsvärden samt plasmaproteinbestämningar. Vid kliniskt relevanta avvikelser ska justering av den immunsuppressiva terapin övervägas.

### **Substanser med potential för interaktion**

När substanser som har en potential att interagera - särskilt starka hämmare av CYP3A4 (t.ex. telaprevir, boceprevir, ritonavir, ketokonazol, vorikonazol, itraconazol, telitromycin eller klaritromycin) eller inducerare av CYP3A4 (t.ex. rifampicin, rifabutin) - kombineras med takrolimus, bör blodnivåerna av takrolimus övervakas för att justera takrolimusdosen på lämpligt sätt för att upprätthålla likvärdig takrolimusexponering.

Växtbaserade produkter som innehåller johannesört (*Hypericum perforatum*) eller andra växtbaserade produkter ska undvikas under behandling med Prograf på grund av risken för interaktioner som kan leda till antingen minskade blodkoncentrationer för takrolimus och minskad effekt av takrolimus eller en ökning av blodkoncentrationer för takrolimus och risk för takrolimus toxicitet. Samtidig behandling med ciklosporin och takrolimus bör undvikas och försiktighet bör iakttas när takrolimus ges till patienter som tidigare behandlats med ciklosporin.

Högt intag av kalium eller kaliumsparande diuretika bör undvikas. Vid vissa kombinationer av takrolimus med läkemedel som är kända för att vara nefrotoxiska eller neurotoxiska, kan dessa effekter förstärkas.

### **Vaccination**

Immunsuppressiva medel kan påverka svaret på vaccination och vaccinationer under takrolimusbehandling kan vara mindre

effektiva. Användning av levande försvagade vacciner bör undvikas.

## **Gastrointestinal sjukdom**

Gastrointestinal perforation har rapporterats hos patienter som behandlats med takrolimus. Då gastrointestinal perforation är en medicinsk nödsituation som kan leda till ett livshotande eller allvarligt tillstånd, bör lämpliga behandlingar övervägas omedelbart efter att misstänkta symtom eller tecken uppstår. Eftersom blodnivåerna av takrolimus kan förändras signifikant vid diarré, rekommenderas extra uppföljning av takrolimuskoncentrationerna under episoder av diarré.

## **Hjärtsjukdom**

Kammarhypertrofi eller septumhypertrofi, vilket rapporterats som kardiomyopati, har observerats i sällsynta fall. I flertalet fall har tillståndet varit reversibelt och har förekommit företrädesvis hos barn som haft dalvärden för takrolimus i blodet långt över rekommenderade maximala värden. Andra faktorer som observerats öka risken för dessa kliniska tillstånd inkluderar existerande hjärtsjukdom, bruk av kortikosteroider, hypertoni, nedsatt njur- eller leverfunktion, infektioner, vätskeretention och ödem. Således bör högriskpatienter, speciellt små barn och patienter som får avsevärd immunosuppression kontrolleras t.ex. med ekokardiografi eller EKG före och efter transplantation (t.ex. initialt vid 3 månader och sedan 9-12 månader efter transplantation). Om förändringar uppstår bör dosreduktion för Prografbehandlingen eller byte av behandling till annat immunosuppressivt medel övervägas. Takrolimus kan förlänga QT-intervallet och kan orsaka *Torsades de Pointes*. Försiktighet bör iakttas hos patienter med riskfaktorer för QT-förlängning med

historik av eller misstänkt medfödd QT-förlängning, kronisk hjärtinsufficiens, bradyarytmier och elektrolytrubbningar. Försiktighet ska också iakttas hos patienter som diagnostiserats med eller misstänks ha medfött långt QT-syndrom eller förvärvad QT-förlängning eller hos patienter som samtidigt behandlas med andra läkemedel kända för att orsaka förlängning av QT-intervallet, orsaka elektrolytrubbningar eller kända för att öka takrolimusexponeringen.

### **Lymfoproliferativa sjukdomar och maligniteter**

Utveckling av Epstein-Barr-virus (EBV)-associerade lymfoproliferativa sjukdomar har rapporterats hos patienter som behandlats med Prograf. Patienter som överförs till Prograf ska ej ges samtidig antilymfocytbehandling. Hos EBV-VCA-negativa barn (< 2 år) har en ökad risk för utveckling av lymfoproliferativa sjukdomar setts. Därför ska EBV-VCA-serologi bestämmas hos denna patientgrupp innan behandling med Prograf påbörjas. Under behandlingen rekommenderas noggrann uppföljning med EBV-PCR. Positivt EBV-PCR kan kvarstå under månader och är i sig inte någon indikation på lymfoproliferativ sjukdom eller lymfom.

Liksom vid behandling med andra immunsuppressiva läkemedel bör exponering för solljus och UV-ljus begränsas genom användning av täckande klädsel och solskyddsmedel med hög skyddsfaktor, på grund av den möjliga risken för maligna hudförändringar.

Liksom för andra potenta immunsuppressiva substanser är risken för sekundär cancer okänd.

### **Posterior reversibel encefalopatisyndrom (PRES)**

Patienter som behandlas med takrolimus har rapporterats utveckla posteriot reversibelt encefalopatisyndrom (PRES). Om patienter som tar takrolimus får symtom som tyder på PRES, t.ex. huvudvärk, ändrad mental status, krampanfall och synstörningar, bör en röntgenundersökning (t.ex. MR) göras. Om PRES diagnostiseras, rekommenderas adekvat blodtrycks kontroll samt omedelbar utsättning av systemisk takrolimusbehandling. De flesta patienterna tillfrisknar fullständigt efter att lämpliga åtgärder har vidtagits.

### **Ögonsjukdom**

Ögonsjukdom, i vissa fall progredierande till synförlust, har rapporterats hos patienter som behandlats med takrolimus. I vissa fall har tillbakagång rapporterats efter byte till annan immunosuppression. Patienten skall uppmanas att rapportera förändringar i synskärpa eller färgseende, vid dimsyn eller synfältsdefekt, och i sådana fall rekommenderas en snabb utvärdering med remiss till en ögonläkare vid behov.

### **Infektioner inklusive opportunistiska infektioner**

Patienter som behandlas med immunsuppressiva läkemedel, inklusive Prograf, löper ökad risk för infektioner inklusive opportunistiska infektioner (orsakade av bakterier, svampar, virus och protozoer) t.ex. nefropati orsakad av BK-virus och progressiv multifokal leukoencefalopati (PML) i samband med JC-virusinfektion. Patienter har också ökad risk för infektioner med virushepatit (t.ex. reaktivering av hepatit B och C och ny infektion samt hepatit E, som kan bli kronisk). Dessa infektioner förekommer ofta i samband med stark immunsuppression och kan leda till allvarliga eller fatala tillstånd som läkaren bör överväga i differentialdiagnostiken hos immunsupprimerade patienter med

progressiv försämring av lever- eller njurfunktionen eller neurologiska symtom. Förebyggande och hantering bör ske i enlighet med lämplig klinisk vägledning.

### **Ren erythrocyt aplasi**

Fall av ren erythrocyt aplasi (PRCA) har rapporterats hos patienter som behandlats med takrolimus. Hos alla patienterna rapporterades riskfaktorer för PRCA såsom parvovirus B19-infektion, underliggande sjukdom eller samtidigt läkemedel som associerats med PRCA.

### **Hjälpämnen**

Eftersom Prograf innehåller laktos bör särskild försiktighet iaktas hos patienter med något av följande sällsynta ärftliga tillstånd: galaktosintolerans, total laktasbrist eller glukos-galaktosmalabsorption.

Tryckbläcket som används för att märka Prograf kapslarna 0.5 mg och 1 mg, innehåller sojalecitin. För patienter som är överkänsliga mot jordnötter eller soja, bör risken för och graden av överkänslighet vägas mot fördelen av att använda Prograf.

## **Interaktioner**

### **Metaboliska interaktioner**

Systemiskt tillgängligt takrolimus metaboliseras via CYP3A4 i levern. Det finns också bevis för gastrointestinal metabolism via CYP3A4 i tarmväggen. Samtidig användning av läkemedel eller växtbaserade läkemedel som är kända för att hämma eller inducera CYP3A4 kan påverka metabolismen av takrolimus och därmed öka eller minska blodkoncentrationerna av takrolimus. Därför rekommenderas det starkt att blodnivåerna av takrolimus

alltid övervakas noggrant, liksom QT-förlängning (med EKG), njurfunktionen och andra biverkningar när substanser som har en potential att påverka CYP3A4-metabolismen används samtidigt och takrolimusdosen bör avbrytas eller justeras på lämpligt sätt för att upprätthålla likvärdig takrolimusexponering.

## Hämmare av metabolism

Följande substanser har kliniskt visats öka blodkoncentrationerna av takrolimus:

Kliniskt relevanta interaktioner har observerats med antimykotika såsom ketokonazol, flukonazol, itrakonazol, vorikonazol och isavukonazol, makrolidantibiotikumet erytromycin, HIV-proteashämmare (t.ex. ritonavir, nelfinavir, sakvinavir), HCV-proteashämmare (t.ex. telaprevir, boceprevir, och kombinationen av ombitasvir och paritaprevir med ritonavir, vid användning med och utan dasabuvir), eller det CMV-antivirala letermovir, den farmakokinetiska förstärkaren kobicistat och tyrosinkinashämmarna nilotinib och imatinib. Samtidig användning av dessa substanser kan kräva dosreduktion för takrolimus hos nästan alla patienter.

Mindre uttalade interaktioner har observerats med klotrimazol, klaritromycin, josamycin, nifedipin, nikardipin, diltiazem, verapamil, amiodaron, danazol, etinylöstradiol, omeprazol, nefazodon och (kinesiska) naturläkemedel som innehåller extrakt av *Schisandra sphenanthera*.

Baserat på *in vitro*-studier kan följande substanser tänkas påverka metabolismen av takrolimus: bromokriptin, kortison, dapson, ergotamin, gestoden, lidokain, mefenetoin, mikonazol, midazolam, nilvadipin, noretisteron, kinidin, tamoxifen, troleandomycin.



Grapefruktjuice har rapporterats öka blodnivån för takrolimus och bör därför undvikas.

Lansoprazol och ciklosporin kan möjligen hämma CYP3A4-metabolismen av takrolimus och därigenom öka koncentrationerna av takrolimus i helblod.

### **Andra interaktioner som kan leda till ökade takrolimusnivåer i blodet**

Takrolimus har en omfattande bindning till plasmaproteiner. Möjliga interaktioner med andra aktiva substanser som är kända för att ha en hög affinitet till plasmaproteiner, bör övervägas (t.ex. NSAID, orala antikoagulantia eller orala antidiabetika).

Andra möjliga interaktioner som kan öka systemexponeringen för takrolimus är prokinetiska medel (såsom metoklopramid och cisaprid), cimetidin och magnesium-aluminiumhydroxid.

### **Inducerare av metabolism**

Följande substanser har kliniskt visats minska blodkoncentrationerna av takrolimus: Kliniskt relevanta interaktioner har observerats för rifampicin, fenytoin och johannesört (*Hypericum perforatum*) som kan kräva ökade takrolimusdoser hos nästan alla patienter. Kliniskt signifikanta interaktioner har även observerats för fenobarbital.

Underhållsdoser av kortikosteroider har visats minska blodnivåerna av takrolimus.

Högdoserat prednisolon eller metylprednisolon som administreras för behandling av akut avstötning har en potential att öka eller minska blodnivåerna av takrolimus. Karbamazepin, metamizol och isoniazid har en potential att minska takrolimuskoncentrationerna.

### **Takrolimus effekt på andra läkemedels metabolism**

Takrolimus är en känd CYP3A4-hämmare och därför kan samtidig användning av takrolimus tillsammans med andra läkemedel som man vet metaboliseras via CYP3A4 påverka metabolismen av dessa läkemedel. Halveringstiden för ciklosporin är förlängd när takrolimus ges samtidig. Dessutom kan synergistiska/additiva nefrotoxiska effekter uppträda. Av dessa skäl bör inte ciklosporin och takrolimus ges samtidigt och försiktighet ska iakttas när takrolimus ges till patienter som tidigare fått ciklosporin. Takrolimus har visats öka blodkoncentrationerna av fenytoin. Eftersom takrolimus kan minska clearance för steroidbaserade antikonceptionella medel, vilket leder till ökad hormonexponering, ska särskild försiktighet iakttas vid beslut om preventivmetoder. Begränsad information finns kring interaktioner mellan takrolimus och statiner. Tillgängliga data tyder på att farmakokinetiken hos statinerna i huvudsak är oförändrad vid samtidig administrering av takrolimus. Djurexperimentella data har visat att takrolimus kan tänkas minska clearance och öka halveringstiderna för pentobarbital och fenazon.

Mykofenolsyra. Försiktighet skall iakttas vid byte av kombinationsbehandling från ciklosporin, som påverkar det enterohepatiska kretsloppet av mykofenolsyra, till takrolimus, som saknar denna effekt, eftersom detta kan leda till förändringar av mykofenolsyraexponeringen. Läkemedel som påverkar det enterohepatiska kretsloppet av mykofenolsyra kan potentiellt sänka plasmanivåerna och även effekten av mykofenolsyra. Terapeutisk läkemedelsövervakning av mykofenolsyra kan vara lämplig vid byte från ciklosporin till takrolimus eller *vice versa*.

### **Andra interaktioner som leder till kliniskt skadliga effekter**

Samtidig användning av takrolimus och läkemedel som är kända för att vara nefrotoxiska eller neurotoxiska kan förstärka dessa effekter (t.ex. aminoglykosider, gyrashämmare, vankomycin, trimetoprim/sulfametoxazol, NSAID läkemedel, ganciklovir eller aciklovir). Förstärkt nefrotoxicitet har observerats efter administrering av amfotericin B och ibuprofen i tillsammans med takrolimus.

Eftersom takrolimusbehandling kan ge hyperkalemi eller förstärka redan förekommande hyperkalemi bör högt intag av kalium, kaliumsparande diuretika (t.ex. amilorid, triamteren och spironolakton) undvikas.

Immunsuppressiva medel kan påverka svaret på vaccination och vaccinationer under takrolimusbehandling kan vara mindre effektiva. Användning av levande försvagade vacciner bör undvikas.

## **Graviditet**

Kategori C.

Data på människa visar att takrolimus passerar placentan. Begränsad information från mottagare av transplantat visar inte på någon ökad risk för skadliga effekter på utvecklingen eller utfallet av graviditeter under takrolimusbehandling jämfört med andra immunsuppressiva läkemedel. Fall med spontana aborter har dock rapporterats. Till dags dato finns inga andra relevanta epidemiologiska data tillgängliga. På grund av behovet av behandling kan takrolimus övervägas vid behandling av gravida kvinnor när det inte finns något säkrare alternativ och när de förväntade fördelarna överväger risken för fostret.

Vid exponering *in utero* rekommenderas uppföljning av det nyfödda barnet med avseende på möjliga biverkningar av takrolimus (speciellt effekterna på njurarna). Det finns risk för prematur födsel

(< 37 veckor) och för hyperkalemi hos det nyfödda barnet, som emellertid normaliseras spontant.

Hos råtta och kanin gav takrolimus embryofetal toxicitet vid doser som var toxiska för moderdjuren.

## **Amning**

Grupp III.

Data på människa visar att takrolimus utsöndras i bröstmjolk. Eftersom skadliga effekter på den nyfödda inte kan uteslutas bör kvinnor inte amma när de får Prograf.

## **Fertilitet**

En negativ effekt av takrolimus på manlig fertilitet i form av minskat antal spermier och motilitet sågs hos råtta.

## **Trafik**

Takrolimus kan ge synstörningar och neurologiska störningar. Denna effekt kan förstärkas tillsammans med alkohol.

## **Biverkningar**

Biverkningsprofilen under bruk av immunsuppressiva medel är ofta svår att fastställa beroende på den bakomliggande sjukdomen och samtidigt bruk av andra läkemedel.

Många av biverkningarna nedan är reversibla och/eller svarar på dosminskning. Oral administrering förfaller ge en mindre incidens av biverkningar jämfört med intravenös användning.

Biverkningarna redovisas nedan i sjunkande frekvensordning: mycket vanliga ( $\geq 1/10$ ); vanliga ( $\geq 1/100$ ,  $< 1/10$ ); mindre vanliga ( $\geq 1/1\ 000$ ,  $< 1/100$ ); sällsynta ( $\geq 1/10\ 000$ ,  $< 1/1\ 000$ ); mycket sällsynta ( $< 1/10\ 000$ ), ingen känd frekvens (kan inte beräknas utifrån tillgängliga data).

## Infektioner och infestationer

Såsom välkänt vid behandling med andra potenta immunsuppressiva läkemedel föreligger ökad risk för infektioner (viral, bakteriell, svampinfektion, infektion orsakad av protozoer) hos patienter som behandlas med takrolimus. Redan existerande infektioner kan förvärras. Både generaliserade och lokala infektioner kan förekomma.

Nefropati orsakad av BK-virus och progressiv multifokal leukoencefalopati (PML) i samband med JC-virusinfektion, har rapporterats hos patienter som behandlats med immunsuppressiva läkemedel, inklusive Prograf.

## Neoplasier; benigna, maligna och ospecificerade (inklusive cystor och polyper)

Hos patienter som behandlas med immunsuppressiva läkemedel föreligger ökad risk för utveckling av tumörer. Både benigna och maligna tumörer inklusive EBV-associerade lymfoproliferativa sjukdomar och hudtumörer har rapporterats i samband med takrolimusbehandling.

## Blodet och lymfsystemet

vanliga	anemi, leukopeni, trombocytopeni, leukocytos, onormala analyser av röda blodkroppar
mindre vanliga	koagulationsrubbningar, onormala koagulations- och blödningsanalyser, pancytopeni, neutropeni

sällsynta	trombotisk trombocytopen purpura, hypoprotrombinemi, trombotisk mikroangiopati
ingen känd frekvens	sällsynt erythrocytaplasi, agranulocytos, hemolytisk anemi

## Immunsystemet

Allergiska och anafylaktoida reaktioner har observerats hos patienter som behandlats med takrolimus.

## Endokrina systemet

sällsynta	hirsutism
-----------	-----------

## Metabolism och nutrition

mycket vanliga	hyperglykemiska tillstånd, diabetes mellitus, hyperkalemi
vanliga	hypomagnesemi, hypofosfatem, hypokalemi, hypokalcemi, hyponatremi, vätskeretention, hyperurikemi, minskad aptit, metabolisk acidosis, hyperlipidemi, hyperkolesterolemi, hypertriglyceridemi, andra elektrolytrubbningar
mindre vanliga	dehydrering, hypoproteinemi, hyperfosfatem, hypoglykemi

## Psykiska störningar

mycket vanliga	sömnsvårigheter
vanliga	ångestsymtom, förvirring och desorientering, depression,

	nedstämdhet, humörpåverkan och humörstörningar, mardrömmar, hallucinationer, psykiska sjukdomar
mindre vanliga	psykotiska sjukdomar

## Centrala och perifera nervsystemet

mycket vanliga	tremor, huvudvärk
vanliga	kramper, medvetandestörningar, parestesier och dysestesier, perifera neuropatier, yrsel, nedsatt skrivförmåga, rubbningar i nervsystemet
mindre vanliga	koma, CNS-blödningar och cerebrovaskulära incidenter, förlamning och pares, encefalopati, tal- och språkavvikelse, amnesi
sällsynta	hypertoni
mycket sällsynta	myasteni

## Ögon

vanliga	dimsyn, fotofobi, ögonsjukdomar
mindre vanliga	katarakt
sällsynta	blindhet
ingen känd frekvens	optisk neuropati

## Öron och balansorgan

vanliga	tinnitus
mindre vanliga	hypoacusis

sällsynta	neurosensorisk dövhet
mycket sällsynta	nedsatt hörsel

## Hjärtat

vanliga	ischemiska kransartärsjukdomar, takykardi
mindre vanliga	ventrikulära arytmier och hjärtstillestånd, hjärtsvikt, kardiomyopater, ventrikulär hypertrofi, supraventrikulära arytmier, hjärtklappning
sällsynta	perikardiell effusion
mycket sällsynta	<i>Torsades de Pointes</i>

## Blodkärl

mycket vanliga	hypertoni
vanliga	blödning, tromboemboliska och ischemiska tillstånd, perifera blodkärlssjukdomar, vaskulär hypotoni
mindre vanliga	infarkt, djupa ventromboser i ben och armar, chock

## Andningsvägar, bröstorg och mediastinum

vanliga	dyspné, sjukdomar i lungparenkym, pleuraexudat, faryngit, hosta, nästäppa och inflammationer
mindre vanliga	andningssvikt, sjukdomar i andningsvägarna, astma



sällsynta	andnödssyndrom (ARDS)
-----------	-----------------------

## Magtarmkanalen

mycket vanliga	diarré, illamående
vanliga	inflammatoriska sjukdomar i magtarmkanalen, gastrointestinala sår och perforation, gastrointestinala blödningar, stomatit och sårbildning, ascites, kräkningar, mag- och buksmärter, tecken och symtom på dyspepsi, förstoppning, flatulens, uppsvälldhet och svullnad, lös avföring, gastrointestinala tecken och symtom
mindre vanliga	paralytisk ileus, akut och kronisk pankreatit, gastroesofagal refluxsjukdom, försämrad tömning av magsäcken
sällsynta	subileus, pseudocystor i pankreas

## Lever och gallvägar

vanliga	kolestas och gulsot, hepatocellulär skada och hepatit, kolangit
sällsynta	leverartärtrombos, venös ocklusiv leversjukdom
mycket sällsynta	leversvikt, gallgångstenos

## Hud och subkutan vävnad

vanliga	utslag, klåda, alopeci, akne, ökad svettning
mindre vanliga	dermatit, fotosensitivitet
sällsynta	toxisk epidermal nekrolys (Lyells syndrom)
mycket sällsynta	Stevens-Johnsons syndrom

## Muskuloskeletala systemet och bindväv

vanliga	artralgi, muskelspasmer, smärta i extremitet, ryggsmärta
mindre vanliga	ledsjukdomar
sällsynta	minskad rörelseförmåga

## Njurar och urinvägar

mycket vanliga	nedsatt njurfunktion
vanliga	njursvikt, akut njursvikt, oliguri, nekros i njurkanalerna, toxisk nefropati, rubbningar i urinvägarna, symtom i urinblåsa eller urinrör
mindre vanliga	anuri, hemolytiskt uremiskt syndrom
mycket sällsynta	nefropati, hemorragisk cystit

## Reproduktionsorgan och bröstkörtel

mindre vanliga	dysmenorré och livmoderblödningar
----------------	-----------------------------------

## Allmänna symtom och/eller symtom vid administreringsstället

vanliga	tillstånd med asteni, febersjukdomar, ödem, smärta och obehag, störd uppfattning om kroppstemperaturen
mindre vanliga	multiorgansvikt, influenسالiknande sjukdom, temperaturintolerans, tryck över bröstit, nervositet, onormal känsla
sällsynta	törst, fall, tryck över bröstet, sår
mycket sällsynta	ökad fettvävnad
ingen känd frekvens	febril neutropeni

## Undersökningar

vanliga	onormala leverenzymvärden och funktionsstörningar, ökade alkaliska fosfataser i blodet, viktökning
mindre vanliga	ökad blodamylas, onormalt EKG, onormal hjärtfrekvens och onormal puls, viktning, ökat laktatdehydrogenas i blodet
mycket sällsynta	onormalt ekokardiogram, QT förlängd elektrokardiogram

## Skador och förgiftningar och behandlingskomplikationer

vanliga	nedsatt funktion hos primärt transplantat
---------	--

Felmedicinering, inklusive ovarsamt, oavsiktligt eller oövervakat byte mellan takrolimusberedningar med direkt respektive fördröjd frisättning, har setts. Ett antal avstöttningsfall, som kan härledas till sådan felmedicinering, har rapporterats (frekvensen kan inte beräknas från tillgängliga data).

### **Beskrivning av speciella biverkningar**

Smärta i extremiteter har beskrivits i ett antal publicerade rapporter som en del av Calcineurin-Inhibitor Induced Pain Syndrome (CIPS). Detta visar sig vanligtvis som en bilateral och symmetrisk, svår, uppåtstigande smärta i nedre extremiteterna. Tillståndet kan vara associerat med supra-terapeutiska nivåer av takrolimus och kan förbättras av minskad takrolimus dos. I vissa publicerade fall var det nödvändigt att byta till annan immunosuppression.

### *Rapportering av misstänkta biverkningar*

Det är viktigt att rapportera misstänkta biverkningar efter att läkemedlet godkänts. Det gör det möjligt att kontinuerligt övervaka läkemedlets nytta-riskförhållande. Hälso- och sjukvårdspersonal uppmanas att rapportera varje misstänkt biverkning till Läkemedelsverket, [www.lakemedelsverket.se](http://www.lakemedelsverket.se). Postadress

Läkemedelsverket

Box 26

751 03 Uppsala

## **Överdoser**

Erfarenheterna av överdosering är begränsade. Ett antal fall av oavsiktlig överdosering med takrolimus har rapporterats och de symtom som setts har innefattat tremor, huvudvärk, illamående

och kräkning, infektioner, urtikaria, kraftlöshet, förhöjt blodurea och serumkreatinin, och ökade ALAT-nivåer.

Det finns ingen särskild antidot mot Prograf. I händelse av överdosering ska gängse understödjande åtgärder vidtas och symtomatisk behandling sättas in.

Den höga molekylvikten, dålig löslighet i vatten och den starka bindningen till röda blodkroppar och plasmaproteiner tyder på att takrolimus inte är dialyserbart. I några fall där patienter haft mycket höga plasmakoncentrationer har hemofiltrering eller diafiltrering minskat toxiska koncentrationer. Vid förgiftning efter oralt intag kan magsköljning och/eller intag av adsorptionsmedel (t.ex. medicinskt kol) vara av värde, om det genomförs kort tid efter intag.

## **Farmakodynamik**

### **Verkningsmekanism och farmakodynamiska egenskaper**

På molekylär nivå tycks effekten av takrolimus medieras genom bindning till ett protein (FKBP12) i cytoplasman, vilket också svarar för den intracellulära ackumuleringen av substansen. Komplexet mellan FKBP12 och takrolimus binds specifikt och kompetitivt till och hämmar kalcineurin, vilket leder till en kalciumberoende hämning av T-cellsmedierade reaktioner och hindrar därmed transkriptionen av ett antal lymfokingener.

Takrolimus är ett högpotent immunsuppressivum och har visats vara effektivt både in vitro och in vivo.

Takrolimus hämmar speciellt bildningen av de cytotoxiska lymfocyter, som huvudsakligen orsakar avstötning av transplantat. Takrolimus undertrycker aktiveringen av T-lymfocyter och T-hjälparcell-beroende proliferation av B-celler liksom bildningen av lymfokiner såsom interleukin -2, -3 och gamma-interferon samt uttrycket av interleukin 2-receptorn.

## **Resultat från publicerade studier vid andra primära organtransplantationer**

Prograf har utvecklats till att bli en accepterad behandling som primärt immunsuppressivt medel efter pankreas-, lung- och tarmtransplantation. I prospektiva publicerade studier har takrolimus studerats som primärt immunsuppressivt medel hos ca 175 patienter efter lungtransplantation, 475 patienter efter pankreastransplantation och 630 patienter efter tarmtransplantation. Den totala säkerhetsprofilen hos takrolimus i dessa publicerade studier förefaller vara likvärdig med den som rapporterats i större studier där takrolimus använts som primär behandling vid lever-, njur- och hjärttransplantation. Effekresultaten i de största studierna vid varje indikation är sammanfattade nedan.

### **Lungtransplantation**

En interimanalys av en nyligen genomförd multicenterstudie redovisades 110 patienter som genomgick en 1:1-randomisering till antingen takrolimus eller ciklosporin. Takrolimus påbörjades som intravenös infusion med en dos på 0,01 till 0,03 mg/kg/dygn och oralt takrolimus gavs i en dos på 0,05 till 0,3 mg/kg/dygn. Under det första året efter transplantationen rapporterades en lägre frekvens av akuta avstötningsepisoder för takrolimus jämfört med ciklosporin (11,5% mot 22,6%) och en lägre frekvens av kronisk avstötning, broncholitisk obliterans-syndrom (2,86% mot 8,57%). Överlevnaden efter 1 år var 80,8% i takrolimus- och 83% i ciklosporingruppen (Treede et al., 3rd ICI San Diego, US, 2004; Abstract 22).

En annan randomiserad studie omfattade 66 patienter på takrolimus och 67 patienter på ciklosporin. Takrolimus påbörjades

som kontinuerlig intravenös infusion med en dos på 0,025 mg/kg/dygn och oralt takrolimus gavs i en dos på 0,15 mg/kg/dygn med efterföljande dosjustering till rekommenderade dalvärden på 10 till 20 ng/ml. Patientöverlevnaden vid 1 år var 83% i takrolimus- och 71% i ciklosporingruppen, 2-årsöverlevnaden var 76% respektive 66%. Den akuta avstötningens frekvensen per 100 patientdagar var numeriskt lägre i takrolimus- (0,85 episoder) än i ciklosporingruppen (1,09 episoder). Obliterativ bronkiolit utvecklades hos 21,7% av patienterna i takrolimusgruppen jämfört med 38,0% av patienterna i ciklosporingruppen ( $p = 0,025$ ). Signifikant fler ciklosporinbehandlade patienter ( $n = 13$ ) krävde överföring till takrolimus än takrolimusbehandlade patienter som krävde överföring till ciklosporin ( $n = 2$ ) ( $p = 0,02$ ) (Keenan et al., *Ann Thoracic Surg* 1995;60:580).

I en ytterligare studie med 2 center randomiserades 26 patienter till takrolimus och 24 patienter till en ciklosporingrupp. Takrolimus påbörjades som intravenös infusion med en dos på 0,05 mg/kg/dygn och oralt takrolimus gavs i en dos på 0,1 till 0,3 mg/kg/dygn med efterföljande dosjustering till eftersträvarde dalvärden på 12 till 15 ng/ml. Patientöverlevnaden vid 1 år var 73,1% i takrolimus- mot 79,2% i ciklosporingruppen, Frånvaron av akuta avstötningssreaktioner var högre i takrolimusgruppen vid 6 månader (57,7% mot 45,8%) och vid 1 år efter lungtransplantation (50% mot 33,3%) (Treede et al., *J Heart Lung Transplant* 2001;20:511).

De tre studierna visar på likvärdiga överlevnadstal. Incidenserna för akut avstötning var numeriskt lägre med takrolimus i alla de tre rapporterade studierna och i en av studierna rapporterades en signifikant lägre incidens av bronchiolitis obliterans-syndrom med takrolimus.

## **Pankreastransplantation**

I en multicenterstudie på 205 patienter som genomgick samtidig pankreas- och njurtransplantation randomiserades till takrolimus (n=103) eller till ciklosporin (n=102). Den initiala takrolimusdosen var 0,2 mg/kg/dygn med efterföljande dosjustering till eftersträvade dalvärden på 8 till 15 ng/ml vid dag 5 och 5 till 10 ng/ml efter månad 6. Överlevnaden hos pankreastransplantaten vid 1 år var signifikant överlägsen med takrolimus: 91,3% mot 74,5% med ciklosporin ( $p < 0,0005$ ), medan överlevnaden för njurtransplantaten var likartad i de båda grupperna. Totalt 34 patienter bytte behandling från ciklosporin till takrolimus, medan endast 6 takrolimuspatienter behövde alternativ behandling (Bechstein et al., Transplantation 2004;77:1221).

## **Tarmtransplantation**

Publicerad klinisk erfarenhet från ett center vid användning av takrolimus som primär behandling efter tarmtransplantation visar en statistisk överlevnadsfrekvens på 155 patienter (65 endast tarm, 75 lever och tarm, samt 25 multiorgan) som fick takrolimus och prednisolon på 75% vid 1 år, 54% vid 5 år och 42% vid 10 år. Under de första åren var initialdosen för takrolimus 0,3 mg/kg/dygn. Resultaten förbättrades kontinuerligt med ökad erfarenhet under 11 år. Ett antal nyheter, såsom tekniker för tidig upptäckt av Epstein-Barr-virus (EBV) och CMV-infektioner, benmärgssupport, tillägg av användning av interleukin 2-antagonisten daklizumab, lägre initiala doser av takrolimus med eftersträvade dalvärden på 10 till 15 ng/ml, och senast strålning av allogent transplanterat anses ha bidragit till förbättrade resultat över tiden på denna indikation (Abu-Elmagd et al., Ann Surg 2001;234:404).

## **Farmakokinetik**



## Absorption

Hos människa har takrolimus visats kunna absorberas över hela magtarmkanalen.

Efter oral administrering av Prograf kapslar erhålls maximal koncentration av takrolimus i blod ( $C_{\max}$ ) inom ca 1-3 timmar. Hos vissa patienter förfaller absorptionen av takrolimus vara kontinuerlig över en längre tidsperiod, vilket ger en ganska flack absorptionskurva. Den genomsnittliga orala biotillgängligheten för takrolimus är 20 - 25%.

Vid oral administrering (0,30 mg/kg/dygn) till vuxna levertransplantationspatienter erhöles steady-state-koncentrationer inom 3 dygn hos majoriteten av patienterna. Hos friska frivilliga har Prograf 0,5 mg, Prograf 1 mg och Prograf 5 mg hårda kapslar visats vara bioekvivalenta när de administreras i ekvivalent dos.

Hastigheten och absorptionsgraden för takrolimus är störst under fastande förhållanden. Närvaro av föda minskar både hastigheten och omfattningen av absorptionen av takrolimus och effekten är mest uttalad efter en fettrik måltid. Effekten av en kolhydratrik måltid är mindre uttalad. Hos stabila levertransplantationspatienter minskade den orala biotillgängligheten när Prograf gavs tillsammans med en måltid med måttligt fettinnehåll (34% av kalorierna). Minskningar i AUC (27%) och  $C_{\max}$  (50%), och en ökning i  $t_{\max}$  (173%) var tydlig i helblod. I en studie på stabila njurtransplantationspatienter som gavs Prograf direkt efter en kontinental standardfrukost var effekten på den orala biotillgängligheten mindre uttalad. Minskningarna i AUC (2 till 12%) och  $C_{\max}$  (15 till 38%), och en ökning i  $t_{\max}$  (38 till 80%) i helblod var uppenbara. Absorption av takrolimus är inte beroende av

gallflödet. Det finns en stark korrelation mellan AUC och dalvärden i helblod vid steady-state. Övervakning av dalvärdena i helblod ger därför en god skattning av systemexponeringen.

## **Distribution och elimination**

Blodkoncentrationen av takrolimus har ett bifasiskt förlopp efter intravenös infusion hos människa. Takrolimus är starkt bundet till erythrocyter i systemcirkulationen. Förhållandet helblod/plasma är ca 20:1. Takrolimus har hög plasmaproteinbindningsgrad (>98,8%) och binds huvudsakligen till serumalbumin och alfa-1-syraglykoprotein.

Takrolimus har hög distributionsvolym. Distributionsvolymen vid steady-state baserat på plasmakoncentrationer är ca 1300 l (friska frivilliga). Motsvarande data baserat på helblod var i genomsnitt 47,6 l. Takrolimus har lågt clearance. Hos friska frivilliga var genomsnittligt totalclearance (TBC) 2,25 l/timme, beräknad från koncentrationer i helblod. Hos vuxna lever-, njur- och hjärttransplantationspatienter har totalclearance på 4,1 l/timme, 6,7 l/timme respektive 3,9 l/timme observerats. Hos barn som genomgått levertransplantation är clearance ungefär fördubblat jämfört med hos vuxna levertransplantationspatienter. Faktorer såsom låga hematokrit- och proteinnivåer, som resulterar i en ökning av den obundna fraktionen av takrolimus, eller kortikosteroidinducerad ökad metabolism anses vara orsakerna till de högre clearance som observerats efter transplantation. Halveringstiden för takrolimus är lång och varierande. Hos friska frivilliga är medel-halveringstiden i helblod ca 43 timmar. Hos vuxna och barn som genomgått levertransplantation är den i genomsnitt 11,7 respektive 12,4 timmar, jämfört med 15,6 timmar

hos vuxna njurtransplantationspatienter. Ökat clearance bidrar till kortare halveringstider som observerats hos transplantationspatienter.

### **Metabolism och biotransformering**

Takrolimus metaboliseras i hög omfattning i levern, huvudsakligen av cytokrom P450-3A4. Takrolimus metaboliseras också betydligt i tarmväggen. Ett flertal metaboliter har identifierats. Endast en av dessa har in vitro visats ha immunsuppressiv aktivitet liknande den hos takrolimus. De övriga metaboliterna har endast svag eller ingen immunsuppressiv aktivitet. I systemcirkulationen återfinns endast en av de inaktiva metaboliterna i låg koncentration. Därför bidrar inte metaboliterna till den farmakologiska effekten hos takrolimus.

### **Utsöndring**

Efter intravenös och oral administrering av <sup>14</sup>C-märkt takrolimus eliminerades radioaktiviteten huvudsakligen i faeces. Ungefär 2% av dosen återfanns i urinen. Mindre än 1% oförändrat takrolimus återfanns i urin och faeces, vilket tyder på att takrolimus metaboliseras nästan fullständigt före utsöndring och att utsöndring via gallan är den huvudsakliga eliminationsvägen.

### **Prekliniska uppgifter**

Njurarna och pankreas var de primära organen som påverkades i toxicitetsstudier på råtta och babian. Hos råtta gav takrolimus toxiska effekter i nervsystemet och i ögonen. Reversibla kardiotoxiska effekter sågs hos kanin efter intravenös administrering av takrolimus. När takrolimus administreras intravenöst som en snabb infusion/bolus injektion med en dos på 0.1 till 1.0 mg/kg, har QTc-förlängning observeras i några djurarter.

Högsta koncentrationerna i blod var över 150 ng/ml vilket är mer än 6 gånger högre än genomsnittliga toppkoncentrationer som observerats med Prograf i kliniska transplantationer.

Embryofetal toxicitet sågs hos råtta och kanin och var begränsade till doser som gav signifikant toxicitet hos moderdjuren. Hos råtta sågs nedsatt reproduktion inklusive antalet födslar vid toxiska doser och hos avkomman sågs minskad födelsevikt, viabilitet och tillväxt.

En negativ effekt av takrolimus på manlig fertilitet i form av minskat antal spermier och minskad motilitet sågs hos råtta.

## **Innehåll**

### **Prograf 0,5 mg hårda kapslar**

En kapsel innehåller 0,5 mg takrolimus (som monohydrat).  
Hjälpämne med känd effekt: 62,85 mg laktosmonohydrat.  
Varje kapsel innehåller mindre än 1 mmol natrium (23 mg).  
Tryckbläcket som används för att märka kapseln innehåller spårmängder av sojalecitin (0,48 % av den totala tryckbläckskompositionen).

### **Prograf 1 mg hårda kapslar**

En kapsel innehåller 1 mg takrolimus (som monohydrat).  
Hjälpämne med känd effekt: 61,35 mg laktosmonohydrat.  
Varje kapsel innehåller mindre än 1 mmol natrium (23 mg).  
Tryckbläcket som används för att märka kapseln innehåller spårmängder av sojalecitin (0,48 % av den totala tryckbläckskompositionen).

### **Prograf 5 mg hårda kapslar**

En kapsel innehåller 5 mg takrolimus (som monohydrat).  
Hjälpämne med känd effekt: 123,60 mg laktosmonohydrat.

Varje kapsel innehåller mindre än 1 mmol natrium (23 mg).

***Prograf 0,5 mg hårda kapslar***

*Kapselinnehåll:*

Hypromellos

Kroskarmellosnatrium

Laktosmonohydrat

Magnesiumstearat

*Kapselhölje:*

Titandioxid (E171)

Gul järnoxid (E172)

Gelatin

Tryckbläck på kapselhöljet: Shellak, lecitin (soja), hydroxipropylcellulosa, simetikon, röd järnoxid (E172).

***Prograf 1 mg hårda kapslar***

*Kapselinnehåll:*

Hypromellos

Kroskarmellosnatrium

Laktosmonohydrat

Magnesiumstearat

*Kapselhölje:*

Titandioxid (E171)

Gelatin

Tryckbläck på kapselhöljet: Shellak, lecitin (soja), hydroxipropylcellulosa, simetikon, röd järnoxid (E172).

## ***Prograf 5 mg hårda kapslar***

### *Kapselinnehåll:*

Hypromellos

Kroskarmellosnatrium

Laktosmonohydrat

Magnesiumstearat

### *Kapselhölje:*

Titandioxid (E171)

Röd järnoxid (E172)

Gelatin

Tryckbläck på kapselhöljet: Shellak, titandioxid (E171) och propylenglykol.

## **Blandbarhet**

Takrolimus är inte kompatibelt med PVC. Slangar, sprutor och annan utrustning som används för att ge en suspension av kapselinnehållet i Prograf får ej innehålla PVC.

## **Miljöpåverkan**

### *Takrolimus (vattenfri)*

Miljörisk: Risk för miljöpåverkan av takrolimus kan inte uteslutas då ekotoxikologiska data saknas.

Nedbrytning: Det kan inte uteslutas att takrolimus är persistent, då data saknas.

Bioackumulering: Det kan inte uteslutas att takrolimus kan bioackumuleras, då data saknas.

## **Detaljerad miljöinformation**

## Environmental Risk Classification

### Predicted Environmental Concentration (PEC)

PEC in water is calculated according to the following formula:

$$\text{PEC } (\mu\text{g/L}) = (A \cdot 10^9 \cdot (100 - R)) / (365 \cdot P \cdot V \cdot D \cdot 100) = 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot A \cdot (100 - R)$$

$$\text{PEC} = 0,0016 \mu\text{g/L}$$

Where:

A: 10,63 kg (sold amount API in Sweden year 2016 from IMS Health). Reduction of A may be justified based on metabolism data.

R: 0 % removal rate ( due to loss by adsorption to sludge particles, by hydrolysis or biodegradation) = 0 if no data is available. (If R does not equal 0, this should be justified under the degradation section)

P: number of inhabitants in Sweden =  $9 \cdot 10^6$

V: L/day = volume of wastewater per capita and day = 200 (ECHA default) (Ref. I)

D: factor for dilution of waste water by surface water flow = 10 (ECHA default) (Ref. I)

## References

I. ECHA, European Chemicals Agency. 2008 Guidance on information requirements and chemical safety assessment. [http://guidance.echa.europa.eu/docs/guidance\\_document/information\\_](http://guidance.echa.europa.eu/docs/guidance_document/information_)

## Hållbarhet, förvaring och hantering

3 år

Bruten aluminiumförpackning: 1 år

Läkemedlet kräver inte särskilda temperaturförhållanden

Förvaras i originalförpackningen för att skydda mot fukt.

De hårda kapslarna ska intas omedelbart efter att ha tagits ut ur tryckförpackningen.

## **Förpackningsinformation**

*Kapsel, hård 0,5 mg* Ogenomskinliga, ljusgula gelatinkapslar, avlänga 4,6 x 11,0 mm, märkta med "0,5 mg" och "[f] 607" i rött  
50 styck blister, 857:66, F

*Kapsel, hård 1 mg* Ogenomskinliga, vita gelatinkapslar, avlänga 4,7 x 11,0 mm, märkta med "1 mg" och "[f] 617" i rött  
50 styck blister, 1329:41, F

50 styck blister, *tillhandahålls ej*

100 styck blister, *tillhandahålls ej*

*Kapsel, hård 5 mg* Ogenomskinliga, gråröda gelatinkapslar, avlänga 5,0 x 14,0 mm, märkta med "5 mg" och "[f] 657" i vitt  
50 styck blister, 6114:84, F

50 styck blister, *tillhandahålls ej*