

劇薬、処方箋医薬品
注意-医師等の処方箋により
使用すること

劇薬、処方箋医薬品
注意-医師等の処方箋により
使用すること

免疫抑制剤
タクロリムス水和物顆粒

プロGRAF® 顆粒0.2mg

プロGRAF® 顆粒1mg

Prograf® Granules 0.2mg・1mg

	顆粒0.2mg	顆粒1mg
承認番号	21300AMZ00031	21300AMZ00032
販売開始	2001年7月	

貯法：室温保存
有効期間：3年

1. 警告

〈効能共通〉

1.1 本剤の投与において、重篤な副作用（腎不全、心不全、感染症、全身痙攣、意識障害、脳梗塞、血栓性微小血管障害、汎血球減少症等）により、致命的な経過をたどることがあるので、緊急時に十分に措置できる医療施設及び本剤についての十分な知識と経験を有する医師が使用すること。

1.2 顆粒とカプセルの生物学的同等性は検証されていないので、切り換え及び併用に際しては、血中濃度を測定することにより製剤による吸収の変動がないことを確認すること。[16.1.6 参照]

〈臓器移植〉

1.3 本剤の投与は、免疫抑制療法及び移植患者の管理に精通している医師又はその指導のもとで行うこと。

2. 禁忌（次の患者には投与しないこと）

- 2.1 本剤の成分に対し過敏症の既往歴のある患者
- 2.2 シクロスポリン又はボセンタン投与中の患者 [10.1 参照]
- 2.3 カリウム保持性利尿剤投与中の患者 [8.2、10.1 参照]
- 2.4 生ワクチンを接種しないこと [10.1 参照]

3. 組成・性状

3.1 組成

	有効成分	添加剤
プロGRAF顆粒 0.2mg	1包 (0.1g) 中 日局 タクロリムス水和物 0.204mg (タクロリムスとして0.2mg)	乳糖水和物、 ヒプロメロース、 クロスカルメロースナ トリウム
プロGRAF顆粒 1mg	1包 (0.5g) 中 日局 タクロリムス水和物 1.02mg (タクロリムスとして1mg)	

3.2 製剤の性状

	剤形	色
プロGRAF顆粒0.2mg	顆粒剤	白色
プロGRAF顆粒1mg	顆粒剤	白色

4. 効能又は効果

- 下記の臓器移植における拒絶反応の抑制
腎移植、肝移植、心移植、肺移植、膵移植、小腸移植
- 骨髄移植における拒絶反応及び移植片対宿主病の抑制
- 重症筋無力症

5. 効能又は効果に関連する注意

〈骨髄移植〉

5.1 HLA適合同胞間移植では本剤を第一選択薬とはしないこと。

〈重症筋無力症〉

5.2 本剤を単独で使用した場合及びステロイド剤未治療例に使用した場合の有効性及び安全性は確立していない。本剤の単独使用及びステロイド剤未治療例における使用の経験は少ない。

6. 用法及び用量

〈腎移植の場合〉

通常、移植2日前よりタクロリムスとして1回0.15mg/kgを1日2回経口投与する。術後初期にはタクロリムスとして1回0.15mg/kgを1日2回経口投与し、以後、徐々に減量する。維持量は1回0.06mg/kg、1日2回経口投与を標準とするが、症状に応じて適宜増減する。

〈肝移植の場合〉

通常、初期にはタクロリムスとして1回0.15mg/kgを1日2回経口投与する。以後、徐々に減量し、維持量は1日量0.10mg/kgを標準とするが、症状に応じて適宜増減する。

〈心移植の場合〉

通常、初期にはタクロリムスとして1回0.03~0.15mg/kgを1日2回経口投与する。また、拒絶反応発現後に本剤の投与を開始する場合には、通常、タクロリムスとして1回0.075~0.15mg/kgを1日2回経口投与する。以後、症状に応じて適宜増減し、安定した状態が得られた後には、徐々に減量して有効最小量で維持する。

〈肺移植の場合〉

通常、初期にはタクロリムスとして1回0.05~0.15mg/kgを1日2回経口投与する。以後、症状に応じて適宜増減し、安定した状態が得られた後には、徐々に減量して有効最小量で維持する。

〈膵移植の場合〉

通常、初期にはタクロリムスとして1回0.15mg/kgを1日2回経口投与する。以後、徐々に減量して有効最小量で維持する。

〈小腸移植の場合〉

通常、初期にはタクロリムスとして1回0.15mg/kgを1日2回経口投与する。以後、徐々に減量して有効最小量で維持する。

〈骨髄移植の場合〉

通常、移植1日前よりタクロリムスとして1回0.06mg/kgを1日2回経口投与する。移植初期にはタクロリムスとして1回0.06mg/kgを1日2回経口投与し、以後、徐々に減量する。また、移植片対宿主病発現後に本剤の投与を開始する場合には、通常、タクロリムスとして1回0.15mg/kgを1日2回経口投与する。なお、症状に応じて適宜増減する。

なお、本剤の経口投与時の吸収は一定しておらず、患者により個人差があるので、血中濃度の高い場合の副

作用並びに血中濃度が低い場合の拒絶反応及び移植片対宿主病の発現を防ぐため、患者の状況に応じて血中濃度を測定し、トラフレベル (trough level) の血中濃度を参考にして投与量を調節すること。特に移植直後あるいは投与開始直後は頻回に血中濃度測定を行うことが望ましい。なお、血中トラフ濃度が20ng/mLを超える期間が長い場合、副作用が発現しやすくなるので注意すること。

〈重症筋無力症の場合〉

通常、成人にはタクロリムスとして3mgを1日1回夕食後に経口投与する。

7. 用法及び用量に関連する注意

〈効能共通〉

- 7.1 血液中のタクロリムスの多くは赤血球画分に分布するため、本剤の投与量を調節する際には全血中濃度を測定すること。
- 7.2 顆粒を使用するに当たっては、次の点に留意すること。
 - 7.2.1 顆粒とカプセルの生物学的同等性は検証されていない。〔顆粒のカプセルに対するCmax比及びAUC比の平均値はそれぞれ1.18及び1.08；16.1.6参照〕
 - 7.2.2 顆粒の使用は、原則として、カプセルの服用ができない場合、あるいは治療上0.5mgカプセル含量以下の投与量調節が必要な場合とすること。
 - 7.2.3 カプセルと顆粒の切り換え及び併用に際しては、血中濃度を測定することにより製剤による吸収の変動がないことを確認すること。なお、切り換えあるいは併用に伴う吸収の変動がみられた場合には、必要に応じて投与量を調節すること。
- 7.3 高い血中濃度が持続する場合に腎障害が認められているので、血中濃度（およそ投与12時間後）をできるだけ20ng/mL以下に維持すること。〔11.1.1参照〕
- 7.4 他の免疫抑制剤との併用により、過度の免疫抑制の可能性がある。特に、臓器移植において3剤あるいは4剤の免疫抑制剤を組み合わせた多剤免疫抑制療法を行う場合には、本剤の初期投与量を低く設定することが可能な場合もあるが、移植患者の状態及び併用される他の免疫抑制剤の種類・投与量等を考慮して調節すること。

〈肝移植、腎移植及び骨髄移植〉

- 7.5 市販後の調査において、承認された用量に比べ低用量を投与した成績が得られているので、投与量設定の際に考慮すること。〔16.1.1、16.1.2、16.1.4、17.2.1、17.2.2、17.2.6参照〕

〈骨髄移植〉

- 7.6 クレアチニン値が投与前の25%以上上昇した場合には、本剤の25%以上の減量又は休薬等の適切な処置を考慮すること。〔11.1.1参照〕
- 7.7 血中濃度が低い場合に移植片対宿主病が認められているので、移植片対宿主病好発時期には血中濃度をできるだけ10~20ng/mLとすること。

〈重症筋無力症〉

- 7.8 副作用の発現を防ぐため、投与開始3カ月間は1カ月に1回、以後は定期的におよそ投与12時間後の血中濃度を測定し、投与量を調節することが望ましい。また、本剤により十分な効果が得られた場合には、その効果が維持できる用量まで減量することが望ましい。

8. 重要な基本的注意

〈効能共通〉

- 8.1 腎障害の発現頻度が高いので、頻回に臨床検査（クレアチニン、BUN、クレアチニンクリアランス、尿中NAG、尿中 β_2 ミクログロブリン等）を行うなど患者の状態を十分に観察すること。特に投与初期にはその発現に十分注意すること。〔11.1.1参照〕
- 8.2 高カリウム血症が発現することがあるので、頻回に血清カリウムの測定を行うこと。なお、カリウム保持性利尿剤（スピロノラクトン、カンレノ酸カリウム、トリウムテレン）の併用あるいはカリウムの過剰摂取を行わないこと。〔2.3、10.1参照〕
- 8.3 高血糖、尿糖等の膵機能障害の発現頻度が高いので、頻回に臨床検査（血液検査、空腹時血糖、アミラーゼ、尿糖等）を行うなど患者の状態を十分に観察すること。特に投与初期にはその発現に十分注意すること。〔11.1.14、11.1.15参照〕
- 8.4 本剤投与中に心不全、不整脈、心筋梗塞、狭心症、心筋障害（心機能低下、壁肥厚を含む）等が認められているので、使用に際しては心電図、心エコー、胸部X線検査を行うなど患者の状態をよく観察すること。〔11.1.2参照〕
- 8.5 高血圧が発現することがあるので、定期的に血圧測定を行い、血圧上昇があらわれた場合には、降圧剤治療を行うなど適切な処置を行うこと。
- 8.6 感染症の発現又は増悪に十分注意すること。〔9.1.1、11.1.10参照〕
- 8.7 過度の免疫抑制により感染に対する感受性の上昇、リンパ腫等の悪性腫瘍発生の可能性があるため、十分注意すること。〔10.2、11.1.13参照〕
- 8.8 本剤の投与により副腎皮質ホルモン剤維持量の減量が可能であるが、副腎皮質ホルモン剤の副作用の発現についても引き続き観察を十分行うこと。

〈骨髄移植〉

- 8.9 移植片対宿主病が発症した場合は速やかに治療を開始することが望ましく、また、シクロスポリンが既に投与されている症例では継続治療が可能かどうかを早期に見極め、困難と判断されれば速やかにシクロスポリンを中止し、本剤に切り換えること。

〈重症筋無力症〉

- 8.10 胸腺非摘除例に使用する場合、本剤の投与開始前及び投与開始後において、定期的に胸腺腫の有無を確認すること。胸腺腫が確認された場合には、胸腺摘除等の胸腺腫の治療を適切に実施するとともに、治療上の有益性と危険性を慎重に評価した上で本剤を投与すること。本剤の胸腺腫への影響は明らかになっていない。

9. 特定の背景を有する患者に関する注意

9.1 合併症・既往歴等のある患者

9.1.1 感染症のある患者

感染症が悪化する可能性がある。〔8.6、11.1.10参照〕

9.1.2 肝炎ウイルスキャリアの患者

肝機能検査値や肝炎ウイルスマーカーのモニタリングを行うなど、B型肝炎ウイルスの再活性化やC型肝炎の悪化の徴候や症状の発現に注意すること。免疫抑制剤を投与されたB型肝炎ウイルスキャリアの患者において、B型肝炎ウイルスの再活性化による肝炎があらわれることがある。また、HBs抗原陰性の患者において、免疫抑制剤の投与開始後にB型肝炎ウイルスの再活性化による肝炎を発症した症例が報告されている。また、C型肝炎ウイルスキャリアの患者において、免疫抑制剤の投与

開始後にC型肝炎の悪化がみられることがある。[11.1.10 参照]

9.2 腎機能障害患者

腎障害が悪化する可能性がある。副作用の発現を防ぐため、定期的に血中濃度を測定し、投与量を調節することが望ましい。

9.3 肝機能障害患者

薬物代謝能が低下し、本剤血中濃度が上昇する可能性がある。副作用の発現を防ぐため、定期的に血中濃度を測定し、投与量を調節することが望ましい。

9.5 妊婦

妊婦又は妊娠している可能性のある女性には治療上の有益性が危険性を上回ると判断される場合にのみ投与すること。動物実験（ウサギ）で催奇形作用、胎児毒性が報告されている¹⁾。ヒトで胎盤を通過することが報告されている²⁾。妊娠中に本剤を投与された女性において、早産及び児への影響（低出生体重、先天奇形、高カリウム血症、腎機能障害）の報告がある³⁾⁴⁾。

9.6 授乳婦

本剤投与中は授乳しないことが望ましい。母乳中へ移行することが報告されている。[16.3.2 参照]

9.7 小児等

特に2歳未満の乳幼児例において、リンパ腫等の悪性腫瘍の発現の可能性が高い。[11.1.13 参照] 骨髄移植、腎移植、心移植、肺移植、脾移植、小腸移植及び重症筋無力症では小児等を対象とした有効性及び安全性を指標とした臨床試験は実施していない。

9.8 高齢者

患者の状態を観察しながら慎重に投与すること。一般に生理機能（腎機能、肝機能、免疫機能等）が低下している。

10. 相互作用

本剤は主として薬物代謝酵素CYP3A4で代謝される。

[16.4.1 参照]

10.1 併用禁忌（併用しないこと）

薬剤名等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子
生ワクチン 乾燥弱毒生麻しんワクチン 乾燥弱毒生風しんワクチン 経口生ポリオワクチン 等 [2.4 参照]	類薬による免疫抑制下で、生ワクチン接種により発症したとの報告がある。	免疫抑制作用により発症の可能性が増加する。
シクロスポリン (サンディミュン、ネオーラル) [2.2 参照]	副作用が増強されたとの報告 ⁵⁾ がある。なお、シクロスポリンより本剤に切り換える場合はシクロスポリンの最終投与から24時間以上経過後に本剤の投与を開始することが望ましい。	本剤との併用によりシクロスポリンの血中濃度が上昇したとの報告がある ⁵⁾ 。シクロスポリンはCYP3A4で代謝されるため、併用した場合、競合的に拮抗しシクロスポリンの代謝が阻害される。
ボセンタン (トラクリア) [2.2 参照]	ボセンタンの副作用が発現する可能性がある。	本剤との併用によりボセンタンの血中濃度が上昇する可能性がある。また、ボセンタンはCYP3A4で代謝されるとともにCYP3A4誘導作用も有するため、併用により本剤の血中濃度が変動する可能性がある。

薬剤名等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子
カリウム保持性利尿剤 スピロラクトン (アルダクトンA) カンレノ酸カリウム (ソルダクトン) トリウムテレノ (トリテレノ) [2.3、8.2 参照]	高カリウム血症が発現することがある。	本剤と相手薬の副作用が相互に増強される。

10.2 併用注意（併用に注意すること）

薬剤名等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子
抗生物質 エリスロマイシン ジョサマイシン クラリスロマイシン アゾール系抗真菌剤 イトラコナゾール フルコナゾール ボリコナゾール 等 カルシウム拮抗剤 ニフェジピン ニルバジピン* ニカルジピン ジルチアゼム 等 HIVプロテアーゼ阻害剤 リトナビル サキナビル ネルフィナビル その他の薬剤 プロモクリプチン ダナゾール エチニルエストラジオール オメプラゾール ランソプラゾール トフィソパム アミオダロン 飲食物 グレープフルーツ ジュース	腎障害等の副作用が発現することがある。本剤血中濃度のモニターを行い、必要に応じ減量・休薬等の処置を行う。	CYP3A4で代謝される薬剤又はCYP3A4の阻害作用を有する薬剤や飲食物との併用により、本剤の代謝が阻害され、本剤の血中濃度が上昇する。
テラプレビル	本剤血中濃度のモニターを行い、必要に応じ減量・休薬等の処置を行う。	CYP3A4で代謝される薬剤又はCYP3A4の阻害作用を有する薬剤や飲食物との併用により、本剤の代謝が阻害され、本剤の血中濃度が上昇する。テラプレビル750mg 1日3回8日間服用後、本剤を併用したとき、本剤のAUCが70倍に上昇したとの報告がある ⁶⁾ 。
* グラブプレビル レテルモビル	腎障害等の副作用が発現することがある。本剤血中濃度のモニターを行い、必要に応じ減量・休薬等の処置を行う。	CYP3A 阻害作用により、本剤の代謝が阻害され、本剤の血中濃度が上昇する。

薬剤名等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子
オムビタスビル・パリタプレビル・リトナビル	やむを得ない場合を除き併用は避けること。やむを得ず併用する場合には、本剤の血中濃度のモニタリング及び投与量・投与間隔の調整を行うとともに、患者の状態を慎重に観察し、副作用発現に十分注意すること。	リトナビルのCYP3A4阻害作用により、本剤の代謝が阻害される。オムビタスビル・パリタプレビル・リトナビル(25mg・150mg・100mg) 1日1回服用後、本剤を併用したとき、本剤のAUCが86倍に上昇したとの報告がある。
抗てんかん剤 カルバマゼピン フェノバルビタール フェニトイン** 抗生物質 リファンピシン リファブチン	拒絶反応出現の可能性はある。本剤血中濃度のモニターを行い、必要に応じて増量等の処置を行う。	薬物代謝酵素が誘導され、本剤の代謝が促進されるため、本剤の血中濃度が低下する。
飲食物 セイヨウオトギリソウ(St. John's Wort、セント・ジョーンズ・ワート) 含有食品	本剤投与時はセイヨウオトギリソウ含有食品を摂取しないよう注意すること。	CYP3A4が誘導され、本剤の代謝が促進されるため、本剤の血中濃度が低下するおそれがある。
腎毒性のある薬剤 アムホテリシンB アミノ糖系抗生物質 スルファメトキサゾール・トリメトプリム 非ステロイド性抗炎症剤 等	腎障害が発現することがある。	本剤と相手薬の腎毒性が相互に増強される。
不活化ワクチン インフルエンザHAワクチン 等	ワクチンの効果を減弱させることがある。	本剤の免疫抑制作用により、接種されたワクチンに対する抗体産生が抑制される。
免疫抑制作用を有する薬剤 免疫抑制剤 副腎皮質ホルモン剤等 抗リウマチ薬(DMARD) メトトレキサート等 [8.7 参照]	過度の免疫抑制が起ることがある。	ともに免疫抑制作用を有する。
エブレノン	血清カリウム値が上昇する可能性があるため、血清カリウム値を定期的に観察するなど十分に注意すること。	本剤と相手薬の副作用が相互に増強される。

※併用により相互に代謝が阻害され、ニルバジピンの血中濃度も上昇する可能性がある。

※併用によりフェニトインの血中濃度が上昇したとの報告がある(機序不明)。

11. 副作用

次の副作用があらわれることがあるので、観察を十分に行い、異常が認められた場合には投与を中止するなど適切な処置を行うこと。

11.1 重大な副作用

(効能共通)

11.1.1 急性腎障害 (0.1～5%未満)、ネフローゼ症候群 (0.1%未満)

[7.3、7.6、8.1 参照]

11.1.2 心不全、不整脈、心筋梗塞、狭心症、心膜液貯留、心筋障害 (各0.1～5%未満)

心筋障害 (ST-T変化、心機能低下、心内腔拡大、壁肥厚等)、心不全、心室性あるいは上室性の不整脈、心筋梗塞、狭心症、心膜液貯留があらわれることがある。[8.4 参照]

11.1.3 中枢神経系障害 (0.1～5%未満)

可逆性後白質脳症症候群、高血圧性脳症等の中枢神経系障害があらわれることがあるので、全身痙攣、意識障害、錯乱、言語障害、視覚障害、麻痺等の症状があらわれた場合には、神経学的検査やCT、MRIによる画像診断を行うとともに、本剤を減量又は中止し、血圧のコントロール、抗痙攣薬の投与等適切な処置を行うこと。

11.1.4 脳血管障害 (0.1～5%未満)

脳梗塞、脳出血等の脳血管障害があらわれることがあるので、このような症状があらわれた場合には、神経学的検査やCT、MRIによる画像診断を行うこと。

11.1.5 血栓性微小血管障害 (0.1～5%未満)

溶血性尿毒症症候群、血栓性血小板減少性紫斑病等の血栓性微小血管障害があらわれることがある。

11.1.6 汎血球減少症、血小板減少性紫斑病 (各0.1～5%未満)、無顆粒球症、溶血性貧血、赤芽球癆 (いずれも頻度不明)

11.1.7 イレウス (0.1～5%未満)

11.1.8 皮膚粘膜眼症候群 (Stevens-Johnson症候群) (頻度不明)

11.1.9 呼吸困難、急性呼吸窮迫症候群 (各0.1～5%未満)

11.1.10 感染症 (15%以上)

細菌性、ウイルス性、真菌性あるいは原虫性感染症が発現又は増悪することがある。また、B型肝炎ウイルスの再活性化による肝炎やC型肝炎の悪化があらわれることがある。異常が認められた場合には、減量・休薬、抗生物質の投与等を行うこと。[8.6、9.1.1、9.1.2 参照]

11.1.11 進行性多巣性白質脳症 (PML) (頻度不明)

本剤の治療期間中及び治療終了後は患者の状態を十分に観察し、意識障害、認知障害、麻痺症状 (片麻痺、四肢麻痺)、言語障害等の症状があらわれた場合は、MRIによる画像診断及び脳脊髄液検査を行うとともに、投与を中止し、適切な処置を行うこと。

11.1.12 BKウイルス腎症 (頻度不明)

11.1.13 リンパ腫等の悪性腫瘍 (0.1～5%未満)

Epstein-Barrウイルスに関連したリンパ増殖性疾患あるいはリンパ腫 (初期症状：発熱、リンパ節腫大等) があらわれることがあるので、このような症状があらわれた場合には、減量・休薬等の適切な処置を行うこと。特に抗リンパ球抗体の併用例において、発現の可能性が高い。また、過度の免疫抑制により、悪性腫瘍発現の可能性が高まることある。[8.7、9.7 参照]

11.1.14 膵炎 (0.1～5%未満)

[8.3 参照]

11.1.15 糖尿病及び糖尿病の悪化 (0.1～5 %未満)、
高血糖 (15%以上)

[8.3 参照]

11.1.16 肝機能障害、黄疸 (いずれも頻度不明)

AST、ALT、 γ -GTP、Al-P、LDHの著しい上昇等を伴う肝機能障害、黄疸があらわれることがある。

(重症筋無力症)

11.1.17 クリーゼ (頻度不明)

症状があらわれた場合には、人工呼吸等を行うこと。

11.2 その他の副作用

	5%以上	0.1～5%未満	0.1%未満	頻度不明
腎臓	腎障害 (BUN上昇、クレアチニン上昇、クレアチニンクリアランス低下、尿蛋白) (23.1%)	尿量減少、血尿、多尿	頻尿、残尿感	
代謝異常	高カリウム血症、高尿酸血症、低マグネシウム血症	アシドーシス、高コレステロール血症、高リン酸血症、低リン酸血症、高クロール血症、高カルシウム血症、低カルシウム血症、低蛋白血症、低ナトリウム血症、低カリウム血症、高トリグリセリド血症、尿糖		CK上昇
循環器	血圧上昇	浮腫、頻脈、動悸、心電図異常、血圧低下	徐脈	
精神神経系	振戦	しびれ、不眠、失見当識、せん妄、不安、頭痛、感覚異常	めまい、眼振、外転神経麻痺、四肢硬直、傾眠、意識混濁、うつ病、興奮	運動失調、幻覚
消化器		腸管運動障害、食欲不振、下痢、腹痛、胃潰瘍、十二指腸潰瘍、大腸炎、口内炎、悪心、嘔吐、腹部膨満感	下血	胸やけ、消化管出血
膀胱		アミラーゼ上昇		
肝臓	肝機能異常 (AST上昇、ALT上昇、Al-P上昇、LDH上昇、 γ -GTP上昇)			
血液		貧血、血小板増多、血小板減少、白血球増多、白血球減少	リンパ球減少	好中球減少
皮膚		発疹、紅斑、そう痒、脱毛		

	5%以上	0.1～5%未満	0.1%未満	頻度不明
その他		胸水、腹水、喘息、発熱、全身倦怠感、体重減少、ほてり、月経過多	咽喉頭異和感、筋肉痛、関節痛、味覚異常	疼痛、発赤、眼痛、多汗、口渴、冷感、胸痛

発現頻度は本剤の肝移植、骨髄移植及び腎移植での臨床試験及び市販後の調査成績に基づいている。

13. 過量投与

13.1 症状

BUN上昇、クレアチニン上昇、悪心、手振戦、肝酵素上昇等が報告されている⁷⁾⁸⁾。

13.2 処置

特異的な解毒薬はない。透析によって除去されない。

15. その他の注意

15.1 臨床使用に基づく情報

15.1.1 免疫抑制剤による治療を受けた患者では、悪性腫瘍 (特にリンパ腫、皮膚癌等) の発生率が高いとする報告がある。

15.2 非臨床試験に基づく情報

15.2.1 ラット (1.0～3.0mg/kg、皮下投与) で、精子数の減少及び精子運動能の低下が、また高用量群では繁殖能の軽度低下が認められた⁹⁾。

16. 薬物動態

16.1 血中濃度

16.1.1 腎移植 [7.5 参照]

(1) 承認時までの臨床試験において、成人腎移植患者9例にプログラフカプセル0.16mg/kgを経口投与したときの薬物動態パラメータは次のとおりであった¹⁰⁾。

Tmax (h)	Cmax (ng/mL)	AUC _{0-12h} (ng·h/mL)	トラフ値* (ng/mL)	F ^{**} (%)
4.2±2.9	44±45	274±198	16±12	20±17.8

*12時間後血中濃度

(平均±S.D.)

**生体内利用率

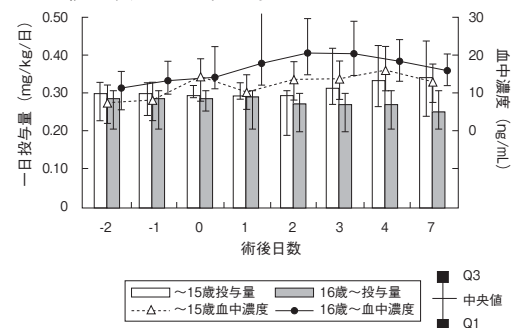
(2) 市販後の調査において、小児腎移植患者5例 (平均年齢9歳) にプログラフ (平均投与量0.218mg/kg) を朝食1時間前と朝食直後に投与したときの薬物動態パラメータは次のとおりであった¹¹⁾。

	Tmax (h)	Cmax (ng/mL)	AUC _{0-12h} (ng·h/mL)	F ^{**} (%)
朝食1時間前	1.6±0.5	51±24	247±85	11.9±3.7
朝食直後	2.8±0.8	28±11	205±78	10.0±3.9

*生体内利用率

(平均±S.D.)

(3) 市販後の調査において得られた移植初期の投与量とトラフ値は次のとおりであった¹²⁾。

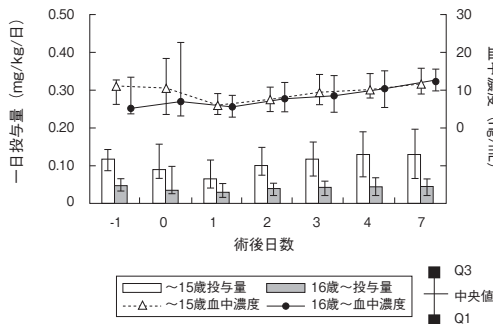


16.1.2 肝移植 [7.5 参照]

(1) 小児肝移植患者 (平均年齢5.3歳) においては、成人に比ベ体重換算で2.7～4.4倍の経口投与量で同程度の血清中濃度が得られた¹³⁾ (外国人でのプログラフカ

プセル投与時のデータ)。

- (2) 市販後の調査において得られた移植初期の投与量とトラフ値は次のとおりであった¹⁴⁾。

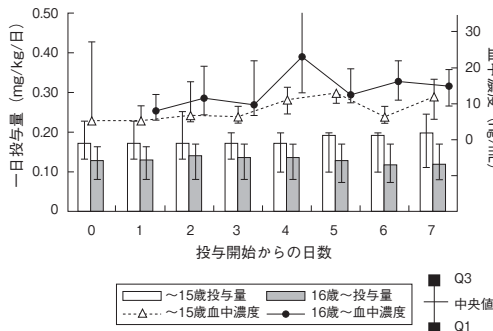


16.1.3 小腸移植

小児小腸移植患者(平均年齢2.9歳)においては、成人に比べ体重換算で1.3~2.5倍の経口投与量で同程度の血漿中濃度が得られた¹⁵⁾(外国人でのプログラフカプセル投与時のデータ)。

16.1.4 骨髄移植 [7.5 参照]

治療投与時の投与開始初期の投与量とトラフ値は次のとおりであった¹⁶⁾。



16.1.5 重症筋無力症

承認時までの臨床試験において、成人重症筋無力症患者90例にプログラフカプセル3mgを経口投与したときの投与8~16時間後の平均血中濃度は4.19ng/mL(0.65ng/mL~22.44ng/mL)であった。なお、平均血中濃度が10ng/mL以上を示した患者は2例であった¹⁷⁾。市販後の調査において、プログラフ(カプセル・顆粒)3mgを経口投与した重症筋無力症患者539例の使用実態下における平均血中濃度は4.73ng/mL(検出限界以下~14.2ng/mL)であった。なお、平均血中濃度が10ng/mL以上を示した患者は17例であった¹⁸⁾。

16.1.6 プログラフカプセルとプログラフ顆粒の比較

成人腎移植患者9例にプログラフカプセル及びプログラフ顆粒を同用量投与したときの薬物動態パラメータは次のとおりであった¹⁹⁾。[1.2、7.2.1 参照]

症例番号	投与量(mg/kg/回)	カプセル		顆粒		比(顆粒/カプセル)	
		Cmax(ng/mL)	AUC _{0-12h} (ng·h/mL)	Cmax(ng/mL)	AUC _{0-12h} (ng·h/mL)	Cmax	AUC _{0-12h}
1	0.03	10	42.7	18	94.4	1.80	2.21
2	0.02	10	70.2	9.3	68.6	0.93	0.98
3	0.06	27	165.4	23	113.3	0.85	0.69
4	0.02	14	105.6	7.2	41.8	0.51	0.40
6	0.02	9.9	61.5	14	69.2	1.41	1.13
7	0.03	13	92.0	13	103.8	1.00	1.13
8	0.02	6.2	36.7	6.8	27.6	1.10	0.75
9	0.02	4.1	32.6	3.8	34.1	0.93	1.05
10	0.04	20	230.8	42	320.0	2.10	1.39
平均値±S.D.	-	-	-	-	-	1.18±0.50	1.08±0.51

16.2 吸収

健康成人にて食事による本剤薬物動態パラメータへの影響を検討したところ、食直後及び食後1.5時間に経

口投与した場合は空腹時に比べ有意にCmax及びAUCの低下がみられ、Tmaxは延長した²⁰⁾(外国人データ)。

16.3 分布

16.3.1 本剤の血漿蛋白結合率は98.8%以上であった。

16.3.2 肝移植後の授乳婦6例にて本剤の乳汁中移行を検討したところ、平均血漿中濃度の約半分の移行が認められた⁴⁾(外国人データ)。[9.6 参照]

16.3.3 ラットに¹⁴C標識タクロリムス0.32mg/kgを静注したところ、5分後には放射能はほとんどの組織に移行し、特に副腎、肺、心臓、甲状腺に高かった。移行した放射能は血中濃度の低下とともに消失した。なお、大脳、小脳へは低濃度の移行が認められ、放射能の消失は遅かった²¹⁾。

16.4 代謝

16.4.1 本剤は主として薬物代謝酵素CYP3A4で代謝される。[10. 参照]

16.4.2 肝移植患者での血中、尿中及び胆汁中代謝物は主として脱メチル体及び水酸化体であった²²⁾(外国人データ)。

16.5 排泄

代謝物の大部分は胆汁中に排泄され、未変化体の尿中排泄率は1%以下であった²³⁾(外国人データ)。なお、本剤の血中濃度は腎機能あるいは透析による影響を受けない。

16.7 薬物相互作用

本剤は主として薬物代謝酵素CYP3A4で代謝されるため、CYP3A4で代謝される他の薬物との併用により本剤の血中濃度が上昇する可能性がある。また、CYP3A4を誘導する薬物との併用により本剤の血中濃度が低下する可能性がある。一方、本剤がCYP3A4での代謝を阻害することにより、CYP3A4で代謝される他の薬物の血中濃度を上昇させる可能性がある。また、本剤の血漿蛋白結合率は98.8%以上と高いので、血漿蛋白との親和性が強い薬剤との相互作用の可能性がある。

17. 臨床成績

17.1 有効性及び安全性に関する試験

〈移植領域〉

17.1.1 腎移植における拒絶反応の抑制

- (1) 国内前期第Ⅱ相試験(35例)、国内後期第Ⅱ相試験(69例)、国内第Ⅲ相比較試験(82例)

承認時までの臨床試験(1990~1994年)において、腎移植後の一次治療効果は、186例で検討され、1年累積生存率及び1年累積生着率はそれぞれ97.3%及び93.0%であった。拒絶反応は74/186例(39.8%)で延べ101回みられた¹⁰⁾²⁴⁾²⁵⁾。

- (2) 国内第Ⅲ相試験

救済的治療試験では既存薬による継続治療が困難な症例104例にプログラフ(注射液・カプセル)が投与され、55例(52.9%)で「有効」以上の成績が得られた²⁶⁾。プログラフ顆粒を17例に12週間投与して検討した結果(1996~1998年)、生着率は94.1%(16/17例)、拒絶反応が発現した症例は2/17例(11.8%)であった。プログラフカプセルからの切り換え例(19例)での検討では、全例で移植腎は生着が維持され、拒絶反応は発現しなかった¹⁹⁾²⁷⁾。

17.1.2 肝移植における拒絶反応の抑制

- (1) 国内試験

承認時までの臨床試験(1990~1991年)において、国内で生体部分肝移植手術を受け、プログラフ(注射液・カプセル)が投与された24例の6カ月累積生存率は65.6%であった。このうち8例は救済的治療であった。拒絶反応は4/24例(16.7%)で延べ7回みられたが、いずれも軽度でそのうちの1回を除きステロイドパル

ス療法により消失ないし軽快した。また、上記の成績を含め、1990～1995年に国内で生体部分肝移植を受け、プログラフ（注射液・カプセル）が投与された120例の6カ月生存率は81.7%であった²⁸⁾²⁹⁾。プログラフ顆粒を7例に12週間投与して検討した結果（1997～1998年）、生着率は100%、拒絶反応が発現した症例は4/7例（57.1%）であった。プログラフカプセルからの切り換え例（8例）での検討では、全例で移植肝の生着が維持され、拒絶反応は発現しなかった³⁰⁾³¹⁾。

17.1.3 心移植における拒絶反応の抑制

心移植におけるプログラフ（注射液・カプセル）の拒絶反応の抑制効果が確認されている^{32)～35)}（外国人データ）。

17.1.4 肺移植における拒絶反応の抑制

肺移植におけるプログラフ（注射液・カプセル）の拒絶反応の抑制効果が確認されている³⁴⁾³⁶⁾³⁷⁾（外国人データ）。

17.1.5 膵移植における拒絶反応の抑制

膵移植におけるプログラフ（注射液・カプセル）の拒絶反応の抑制効果が確認されている³⁸⁾³⁹⁾（外国人データ）。

17.1.6 小腸移植における拒絶反応の抑制

小腸移植におけるプログラフ（注射液・カプセル）の拒絶反応の抑制効果が確認されている^{40)～42)}（外国人データ）。

17.1.7 骨髄移植における拒絶反応及び移植片対宿主病の抑制

[予防投与]

(1) 国内前期第Ⅱ相試験（21例）、国内後期第Ⅱ相試験（38例）、国内第Ⅲ相比較試験（66例）

承認時までの臨床試験（1991～1996年）において、骨髄移植後の移植片対宿主病（GVHD）の予防を目的にプログラフ（注射液・カプセル）を投与した125例中、予後に影響を及ぼし、治療が必要となるgradeⅡ以上のGVHDの発症は18例（14.4%）であった^{43)～45)}。

プログラフ顆粒を9例に投与して検討した結果（1996～1998年）、gradeⅡ以上のGVHDの発現率は33.3%（3/9例）であった⁴⁶⁾。

[治療投与]

(2) 国内試験

承認時までの臨床試験（1990～1993年）において、骨髄移植後のGVHD39例に対しプログラフ（注射液・カ



プセル）を投与し、急性GVHD7/13例（53.8%）及び慢性GVHD12/26例（46.2%）が有効以上の効果を示した⁴⁷⁾。

<重症筋無力症>

17.1.8 国内前期第Ⅱ相試験及び国内第Ⅲ相比較試験

胸腺摘除後の治療において、ステロイド剤の投与によっても効果不十分、又は副作用によりステロイド剤での治療が困難な全身型重症筋無力症14例に既存薬剤（ステロイド剤、抗コリンエステラーゼ剤等）に加え、プログラフカプセルを投与した結果、10例で筋力等の改善を認めた。また、易疲労感の改善や入院治療を余儀なくされていた症例で職場復帰が可能となった例もみられた⁴⁸⁾。

ステロイド剤で症状の安定が得られている胸腺摘除後もしくは胸腺非摘除の重症筋無力症患者を対象とした第Ⅲ相試験では、プログラフカプセルを28週間投与し、併用ステロイド剤の投与量をプラセボ群と比較した。本試験では、5mg/隔日/4週の割合でステロイド剤を減量し、症状の安定が維持できない場合には、ステロイド剤の増量を行った。その結果、タクロリムス群では、症状の安定を維持したままステロイド剤の減量を認め、投与終了前12週間及び投与終了前4週間のステロイド平均投与量（プレドニゾン換算量）は、それぞれ4.91mg/日及び3.81mg/日であった⁴⁹⁾。

ステロイド平均投与量*（mg/日）の推移

	タクロリムス群 [n=40]	プラセボ群 [n=40]	調整済の平均の差** [95%信頼区間]
投与開始時	13.78±3.958	13.88±3.545	—
投与終了前 12週間	4.91±4.041	6.51±4.889	-1.58 [-3.342～-0.184]
投与終了前 4週間	3.81±4.066	7.23±7.319	-3.48 [-6.010～-0.953]

*プレドニゾン換算量

（平均±S.D.）

**タクロリムス群－プラセボ群

17.1.9 国内第Ⅲ相非盲検試験

ステロイド剤の投与によっても効果不十分で、胸腺非摘除の重症筋無力症患者10例に、プログラフカプセルを28週間投与した第Ⅲ相試験において、8例で筋力（合計QMGスコア）の改善を認め、9例で併用ステロイド剤が減量された（中間成績⁵⁰⁾。

合計QMGスコアの推移

投与開始時 [n=10]	最終時 [n=10]	変化量 [n=10]
13.3±5.17	10.6±6.17	-2.7±2.26

（平均±S.D.）

17.2 製造販売後調査等

<移植領域>

17.2.1 腎移植における拒絶反応の抑制 [7.5 参照]

(1) 使用成績調査・小児特別調査・長期特別調査

市販後の調査（1996～2006年）における1年累積生存率及び1年累積生着率は、成人（1,233例）ではそれぞれ98.6%及び95.8%、小児（205例）ではそれぞれ99.3%及び97.3%であった⁵¹⁾。

17.2.2 肝移植における拒絶反応の抑制 [7.5 参照]

(1) 使用成績調査

市販後の調査（1993～2003年）における6カ月累積生存率は、成人（244例）では74.1%、小児（504例）では87.9%であった⁵²⁾。

17.2.3 心移植における拒絶反応の抑制

(1) 使用成績調査・長期特別調査

市販後の調査における心移植一次治療症例（10例）の12週累積生存率及び12週累積生着率はいずれも100%、12週累積拒絶反応発現率は40.0%であった。また、3年累積生存率及び3年累積生着率はいずれも100%、3年累積拒絶反応発現率は50.0%であった⁵³⁾。

17.2.4 肺移植における拒絶反応の抑制

(1) 特定使用成績調査

市販後の調査における肺移植一次治療症例（12例）の3年累積生存率及び3年累積生着率はいずれも82.5%、3年累積拒絶反応発現率は75.0%であった⁵⁴⁾。

17.2.5 膵移植における拒絶反応の抑制

(1) 特定使用成績調査

市販後の調査における膵移植一次治療症例（35例）の4年累積生存率は100%、4年累積生着率は78.3%、4年累積拒絶反応発現率は37.7%、4年累積インスリン離脱率は95.5%であった⁵⁵⁾。

17.2.6 骨髄移植における拒絶反応及び移植片対宿主病の抑制 [7.5 参照]

(1) 使用成績調査・小児特別調査

[予防投与]

市販後の調査（1999～2004年）におけるgrade II以上のGVHDの累積発現率（移植後100日時点）は、成人（215例）では44.1%、小児（117例）では40.8%であった⁵⁶⁾。

なお、承認時までの臨床試験では、HLA適合同胞間移植が64.0%を占めていたのに対し、市販後の調査では2.1%であった。

[治療投与]

市販後の調査（1994～2004年）における急性GVHDに対する有効率は、56.8%（42/74例）であった⁵⁶⁾。

18. 薬効薬理

18.1 作用機序

タクロリムスは、T細胞受容体等からのシグナル伝達を介した免疫亢進作用に重要な酵素であるカルシニューリンを阻害することで、サイトカイン産生抑制及びそれに伴う免疫抑制作用を示す⁵⁷⁾。

18.2 *In vitro*作用

18.2.1 T細胞刺激によるT細胞からのインターロイキン(IL)-2及びインターフェロン(IFN)- γ のみならず、腫瘍壊死因子 α 、IL-1 β 及びIL-6等の産生も抑制する⁵⁸⁾⁻⁶⁰⁾。

18.2.2 免疫系以外の骨髄細胞等の増殖に対する抑制作用は弱く、免疫系細胞に対する選択性が示されている⁵⁸⁾⁵⁹⁾。

18.3 移植に対する作用

18.3.1 同所性肝移植モデル（カニクイザル⁶¹⁾、イヌ⁶²⁾、ラット⁶³⁾）における移植臓器拒絶反応を抑制し、生存期間を延長させる。

18.3.2 ラット再生肝の促進及びイヌ門脈結紮による細胞萎縮の回復、分裂細胞数の増加等肝臓に対する増殖促進効果を有する⁶⁴⁾⁻⁶⁶⁾。

18.3.3 移植片対宿主病モデル（マウス⁶⁷⁾、ラット⁶⁸⁾）において、移植片対宿主反応を抑制し、生存期間を延長させる。

18.3.4 腎移植モデル（ヒビ⁶⁹⁾、イヌ⁷⁰⁾、ラット⁷¹⁾）、心移植モデル（ラット）⁷²⁾、肺移植モデル（イヌ）⁷³⁾及び膵移植モデル（イヌ）⁷⁴⁾）における移植臓器拒絶反応を抑制し、生存期間を延長させる。

18.4 重症筋無力症に対する作用

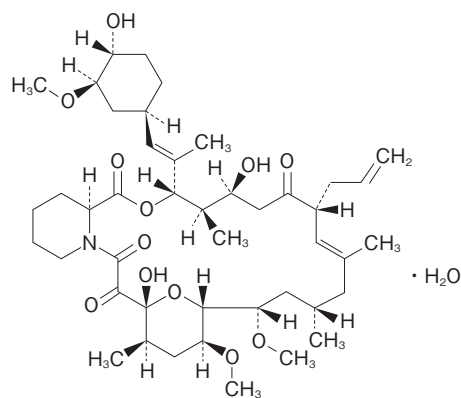
重症筋無力症モデル（ラット）において、抗アセチルコリン受容体抗体の産生を抑制し、自発性微小終板電位の振幅を改善する⁷⁵⁾。

19. 有効成分に関する理化学的知見

一般名：タクロリムス水和物（Tacrolimus Hydrate）

化学名：(3*S*, 4*R*, 5*S*, 8*R*, 9*E*, 12*S*, 14*S*, 15*R*, 16*S*, 18*R*, 19*R*, 26*aS*)-5, 19-Dihydroxy-3-[(1*E*)-2-[(1*R*, 3*R*, 4*R*)-4-hydroxy-3-methoxycyclohexyl]-1-methylethenyl]-14, 16-dimethoxy-4, 10, 12, 18-tetramethyl-8-(prop-2-en-1-yl)-15, 19-epoxy-5, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 24, 25, 26, 26*a*-hexadecahydro-3*H*-pyrido[2, 1-*c*][1, 4]oxaazacyclotricosine-1, 7, 20, 21(4*H*, 23*H*)-tetrone monohydrate

構造式：



分子式：C₄₄H₆₉NO₁₂ · H₂O

分子量：822.03

融点：130～133℃

分配係数：1000以上（1-オクタノール/水系）

性状：タクロリムス水和物は白色の結晶又は結晶性の粉末である。メタノール又はエタノール（99.5）に極めて溶けやすく、*N,N*-ジメチルホルムアミド又はエタノール（95）に溶けやすく、水にほとんど溶けない。

22. 包装

〈プログラフ顆粒0.2mg〉

50包

〈プログラフ顆粒1mg〉

50包

23. 主要文献

- 1) Saegusa, T. et al. : 基礎と臨床 1992; 26 (3) : 969-981 [PRG-01148]
- 2) Zheng, S. et al. : Br. J. Clin. Pharmacol. 2013; 76 (6) : 988-996 [PRG-36798]
- 3) Coscia, L.A. et al. : Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol. 2014; 28 (8) : 1174-1187 [PRG-36799]
- 4) Jain, A. et al. : Transplantation 1997; 64 (4) : 559-565 [PRG-05533]
- 5) Fung, J. J. et al. : Transplant. Proc. 1990; 22 (1) Suppl.1 : 6-12 [PRG-00191]
- 6) Garg, V. et al. : Hepatology 2011; 54 (1) : 20-27 [PRG-28255]
- 7) Curran, C. F. et al. : Transplantation 1996; 62 (9) : 1376-1377 [PRG-04546]
- 8) Mrvos, R. et al. : J. Toxicol. Clin. Toxicol. 1997; 35 (4) : 395-399 [PRG-05400]
- 9) 社内報告書：ラット・生殖毒性（DIR940072）
- 10) 石橋道男 他：移植 1994; 29 (3) : 294-313 [PRG-02352]
- 11) 社内報告書：小児腎移植患者・薬物動態（DIR080173）
- 12) 社内報告書：腎移植患者・薬物動態（DIR080174）
- 13) McDiarmid, S. V. et al. : Transplantation 1993; 55 (6) : 1328-1332 [PRG-01716]
- 14) 社内報告書：肝移植患者・薬物動態（DIR080175）
- 15) Jain, A. et al. : Transplant. Proc. 1994; 26 (3) : 1609-1610 [PRG-02370]
- 16) 社内報告書：骨髄移植患者・薬物動態（DIR080176）
- 17) 社内報告書：重症筋無力症患者・薬物動態（DIR090173）
- 18) 社内報告書：重症筋無力症患者・薬物動態（DIR160018）
- 19) 高原史郎 他：今日の移植 1999; 12 (5) : 537-543 [PRG-08414]
- 20) Dressler, D. et al. : Clin. Pharmacol. Ther. 1996; 59 (2) : 151 [PRG-03974]

- 21) Iwasaki, K. et al. : 薬物動態 1998; 13 (3) : 259-265 [PRG-06905]
- 22) Christians, U. et al. : Transplant. Proc. 1991; 23 (6) : 2741-2744 [PRG-00688]
- 23) Venkataramanan, R. et al. : Transplant. Proc. 1991; 23 (6) : 2736-2740 [PRG-00687]
- 24) 深尾 立 他 : 移植 1994; 29 (6) : 614-631 [PRG-02754]
- 25) 落合武徳 他 : 移植 1994; 29 (6) : 650-681 [PRG-02756]
- 26) 高橋公太 他 : 移植 1994; 29 (6) : 682-697 [PRG-02757]
- 27) 大島伸一 他 : 移植 2001; 36 (1) : 20-38 [PRG-10222]
- 28) 上本伸二 他 : 臨床麻酔 1993; 17 (8) : 1087-1089 [PRG-01833]
- 29) Inomata, Y. et al. : Transplantation 1996; 61 (2) : 247-252 [PRG-03643]
- 30) 上本伸二 他 : 今日の移植 1999; 12 (4) : 445-451 [PRG-08155]
- 31) 上本伸二 他 : 今日の移植 2000; 13 (2) : 185-194 [PRG-08973]
- 32) Reichart, B. et al. : J. Heart Lung Transplant. 1998; 17 (8) : 775-781 [PRG-07233]
- 33) Taylor, D. O. et al. : J. Heart Lung Transplant. 1999; 18 (4) : 336-345 [PRG-07960]
- 34) Mentzer, R. M. Jr. et al. : Transplantation 1998; 65 (1) : 109-113 [PRG-06237]
- 35) Pham, S. M. et al. : J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1996; 111 (4) : 764-772 [PRG-03803]
- 36) Keenan, R. J. et al. : Ann. Thorac. Surg. 1995; 60 (3) : 580-585 [PRG-03344]
- 37) Reichenspurner, H. et al. : Transplantation 1999; 68 (1) : 67-71 [PRG-08173]
- 38) Gruessner, R. W. G. : Clin. Transplant. 1997; 11 (4) : 299-312 [PRG-05540]
- 39) Corry, R. J. et al. : Transplant. Proc. 1998; 30 (2) : 521 [PRG-06437]
- 40) Atkison, P. et al. : Pediatr. Transplant. 1997; 1 (2) : 111-118 [PRG-08067]
- 41) 古川博之 他 : 今日の移植 1997; 10 (4) : 527-536 [PRG-05378]
- 42) Kareem, M. A. et al. : Ann. Surg. 2009; 250 (4) : 567-581 [PRG-25785]
- 43) 平岡 諱 他 : 今日の移植 1997; 10 (4) : 593-604 [PRG-05380]
- 44) 金丸昭久 他 : 今日の移植 1998; 11 (3) : 367-380 [PRG-06465]
- 45) 平岡 諱 他 : 今日の移植 1998; 11 (5) : 649-676 [PRG-07196]
- 46) 平岡 諱 他 : 今日の移植 2000; 13 (3) : 277-288 [PRG-09279]
- 47) 正岡 徹 他 : 今日の移植 1993; 6 (3) : 313-320 [PRG-01707]
- 48) 社内報告書 : 全身型重症筋無力症患者・前期第Ⅱ相試験 (DIR090168)
- 49) 社内報告書 : 重症筋無力症患者・第Ⅲ相比較試験 (2009年10月16日承認 CTD 2.7.6.1) (DIR090170)
- 50) 社内報告書 : 重症筋無力症患者・第Ⅲ相非盲検試験 (2009年10月16日承認 CTD 2.7.6.2) (DIR090171)
- 51) 社内報告書 : 腎移植患者・使用成績調査等 (DIR080178)
- 52) 社内報告書 : 肝移植患者・使用成績調査 (DIR080177)
- 53) 社内報告書 : 心移植患者・使用成績調査等 (DIR120159)
- 54) 社内報告書 : 肺移植患者・特定使用成績調査 (DIR120160)
- 55) 社内報告書 : 膵移植患者・特定使用成績調査 (DIR120161)
- 56) 社内報告書 : 骨髄移植患者・使用成績調査等 (DIR080179)
- 57) 奥原正國 他 : 日本農芸化学会誌 1996; 70 (1) : 1-8 [PRG-03740]
- 58) Kino, T. et al. : J. Antibiot. 1987; 40 (9) : 1256-1265 [PRG-00003]
- 59) Sakuma, S. et al. : Br. J. Pharmacol. 2000; 130 (7) : 1655-1663 [PRG-09368]
- 60) Sakuma, S. et al. : Int. Immunopharmacol. 2001; 1 (4) : 749-757 [PRG-10660]
- 61) Monden, M. et al. : Transplant. Proc. 1990; 22 (1) Suppl.1 : 66-71 [PRG-00207]
- 62) Todo, S. et al. : Transplant. Proc. 1987; 19 (5) Suppl.6 : 64-67 [PRG-00039]
- 63) 稲垣和郎 : 広島大学医学雑誌 1988; 36 (1) : 81-89 [PRG-00110]
- 64) 岡村直孝 : 移植 1991; 26 (5) : 436-444 [PRG-00678]
- 65) Mazzafarro, V. et al. : Transplant. Proc. 1990; 22 (1) Suppl.1 : 93-95 [PRG-00216]
- 66) Loreal, O. et al. : Transplant. Proc. 1991; 23 (6) : 2825-2828 [PRG-00715]
- 67) 社内報告書 : マウス移植片対宿主病モデル・薬理作用 (DIR940004)
- 68) Markus, P. M. et al. : Surgery 1991; 110 (2) : 357-364 [PRG-00582]
- 69) Todo, S. et al. : Surgery 1989; 106 (2) : 444-451 [PRG-00091]
- 70) Ochiai, T. et al. : Transplant. Proc. 1987; 19 (5) Suppl.6 : 53-56 [PRG-00035]
- 71) 社内報告書 : ラット腎移植モデル・薬理作用 (DIR960009)
- 72) Ochiai, T. et al. : Transplantation 1987; 44 (6) : 734-738 [PRG-00050]
- 73) 和田洋巳 他 : 今日の移植 1992; 5 (4) : 387-391 [PRG-01270]
- 74) 剣持 敬 他 : 日本外科学会雑誌 1992; 93 (6) : 626-631 [PRG-01169]
- 75) Yoshikawa, H. et al. : J. Autoimmun. 1997; 10 (1) : 11-16 [PRG-04959]

24. 文献請求先及び問い合わせ先

アステラス製薬株式会社 メディカルインフォメーションセンター
〒103-8411 東京都中央区日本橋本町2丁目5番1号
フリーダイヤル 0120-189-371

26. 製造販売業者等

26.1 製造販売

アステラス製薬株式会社
東京都中央区日本橋本町2丁目5番1号

