

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 27 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22390105

研究課題名（和文） 遺伝子医療の推進における薬剤師の戦略的活用

研究課題名（英文） A pharmacist's strategic practical use in promotion of gene medical treatment

研究代表者

平井 みどり（HIRAI MIDORI）

神戸大学・医学部附属病院・教授

研究者番号：70228766

研究成果の概要（和文）：

患者個人の遺伝子に合わせて治療を行うテーラーメイド医療の推進には、遺伝子情報に関する研究を進めることや遺伝子検査結果に基づいた薬物療法が広く普及していくことが重要である。そこで本研究では、ワルファリンの維持投与量について、体重や心不全の既往が維持投与量に大きな影響を及ぼすこと、並びに逆流性食道炎のプロトンポンプ阻害剤（PPI）による治療には CYP2C19 の遺伝子多型が影響を与えていることを明らかにした。さらに、遺伝子情報の正しい意味と活用方法を広めることを目的として日本ゲノム薬理学研究会を設立し、薬剤師、医療従事者、あるいは一般市民に対して講演会を開催した。

研究成果の概要（英文）：

For promotion of the medical treatment tailored to individual gene differences, it is important to advance the medical research on gene information and widely spread the genetic-screening therapy. So, in this research, it was shown clearly that the anamnestic weight or heart failure has big influence on a maintenance given dose of warfarin, and that in the reflux esophagitis therapy, the medical treatment with PPI has been affected by the gene polymorphism of CYP2C19. Furthermore, the Japanese genome pharmacology study group was established for the purpose of spreading the pertinent knowledge and the practical use method of gene information, and the lecture meeting was held to the pharmacist, physician, nurse and the citizens of Kobe.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
平成 22 年度	3,500,000	1,050,000	4,550,000
平成 23 年度	3,000,000	900,000	3,900,000
平成 24 年度	3,100,000	930,000	4,030,000
総計	9,600,000	2,880,000	12,480,000

研究分野：医療薬学

科研費の分科・細目：境界医学・医療社会学

キーワード：医学・薬学教育、遺伝子医療

1. 研究開始当初の背景

臨床現場ではチーム医療が基本であり、多職種が共同で医療を行うことは常識となっ

ている。大学病院薬剤部としてはこれまで、薬学生の実習受入・指導や、医学部学生に対する講義・実習指導などを通じて、医療人教

育に携わってきたが、平成 19 年度からは保健学科の学生に対しての教育も開始している。保健学科の取り組みは特色 GP にも採択され（多職種医療人協働（IPW）教育の展開に関する取り組み）、また医学科での取り組みは特別教育研究経費（チーム医療推進型協同教育体による次世代医療人の育成）に採択されており、現在医学科・保健学科・薬科大学協同で真の意味でのチーム医療を実践できる人材の教育を目指している。このような基盤に基づき、さらに薬剤師の職能の特色を生かし、医療への貢献度を高めることが必要である。

薬剤感受性遺伝子の探索が進み、薬物の適正使用を行うためには、遺伝子検索をあらかじめ行うことが一般化しつつある。例えばワルファリン代謝酵素（CYP2C9 や VKORC1）、PPI 代謝酵素（CYP2C19）、イリノテカン代謝酵素（UGT1A1）などについては広く知られており、米国ではこれらの遺伝多型を検索する事が望ましい、との FDA の勧告が示されている。またがん化学療法において、分子標的薬の使用が進んでいるが、例えばゲフィチニブが標的とする EGF 受容体の変異の有無が、抗腫瘍効果を左右する例が報告されているなど、適正使用には標的分子の遺伝子検索が必須のものも多い。確定した遺伝子以外にも、今後多くの薬物感受性に関連する遺伝子が明らかにされると考えられる。

以上のことから、今後薬物治療を行うに先立ち、遺伝子の検索を行うことが一般化される可能性が高い事が予想される。神戸大学病院では遺伝子診療部が活動しており、先天性異常やがんの治療に関連する遺伝子の検索と治療を行っているが、今後上記のように薬物治療に関連する遺伝子の検索がルーチン化するには、医師だけでなく薬剤師が積極的に関与することが望ましい。

そこで、現在の遺伝子診療部に、薬剤師が積極的に関わる体制を整えることが、治療上有益と考えた。当薬剤部では以前から、薬物代謝酵素の遺伝多型が薬効を左右する結果を示しており（CYP2C19 遺伝多型とプロトンポンプ阻害薬の体内動態・H. Pylori 除菌効果など）、その延長として薬物感受性遺伝子検索を行うシステムが構築されている。診療科との連携例では、小児科との共同研究で、筋ジストロフィーの遺伝子治療に参画する実績（Takeshima Y et al., *Pediatr Res.*, 59(5):690-4, 2006.）をもち、遺伝子診療部の相談先として関与している。現在、ワルファリン使用中の患者に対し、代謝酵素の遺伝多型を明らかにして、投与設計に生かすための検討を行っており、研究レベルではあるが、積極的に遺伝子を検索するシステムが稼働している。

先に述べたように、薬剤感受性遺伝子の検

索が将来ルーチン化される予測のもとに、薬剤師の積極的な関与を推進するためには、以下の教育が必要とされると考えた。即ち

- 1) 遺伝子解析のための基本的手技（既に当薬剤部で確立されている）
- 2) インフォームドコンセント取得のためのコミュニケーション技法
- 3) 薬物治療モニタリングの一環としての薬剤師による静脈血採血（将来展望として/後述）

研究代表者は、前任の薬科大学在任中に、病院・薬局実務実習を長らく担当し、学内の様々な部署や研究室と協力して、実務実習の準備教育を学内で行うことに努め、その報告も行ってきた。同時に、神戸大学医学部・秋田教授、橋本准教授と共同して医療コミュニケーション教育に必要な模擬患者の養成も行ってきた。以上のように、チーム医療教育、コミュニケーション教育、医学教育の確実な基盤に基づき、臨床活動への薬剤師の戦略的活用の方策を検討することとした。

薬物治療のモニタリングを適正に行い、治療薬選択や投与設計を任せられるようになれば、薬剤師の活動は薬物適正使用、医療費削減に繋がる上に、医師の負担軽減にも資すると考えられる。遺伝子検索に基づく薬物の投与設計・薬物治療モニタリングは、テーラーメイド医療には必須であり、薬物治療に参画する観点からも、薬剤師が取り組むべき活動である。またこのような活動は将来的に適正な薬物治療に必須となることが予測される。遺伝子解析を行う場合には、インフォームドコンセント（IC）を患者から得る必要があるが、その際のコミュニケーション教育も必要であるため、従来から模擬患者を活用した医学教育を実施している本学では、そのための教育基盤が既に存在する。これらの背景のもとに、薬剤師の特性を活用するための新たな教育システムを構築することを目的として、本研究に着手する。薬学教育年限が6年に延長し、臨床薬剤師活動を充実させ、医療の質の向上と医療資源の合理的配分、患者満足度の向上などを図る目的にかなった薬剤師を養成するための第一歩が踏み出された。その薬剤師が活躍すべき臨床現場では、チーム医療が基本となっている。チーム医療が実践できる人材育成のために、神戸大学医学部では、医学科・保健学科および神戸薬科大学との合同教育が実施されており、学部における協同教育は成果をあげつつある。また神戸大学医学部は文部科学省の医療人 GP、特色 GP やがんプロフェッショナル養成プランなど、多くの取り組みを実践しており、医療人の教育に関する基盤が構築されている。地域医療の中核としての医療活動や、高度先進医療を開発する研究機関としての活動はもちろんであるが、そのための人材を育成する事が大

学の大きな使命である。

2. 研究の目的

本研究では3年間で、治療薬選定時の薬剤感受性遺伝子解析システムのルーチン実践体制を構築するとともに、臨床薬剤師教育のモデルを提示する。遺伝子解析に基づくテーラーメイド医療は、薬剤師職能のうち、治療薬物モニタリング (TDM) の一環と考えられ、これまでの薬剤師の能力とは整合性があるが、効果的なモニタリング実施のために、薬剤師による静脈血採血が望ましい。そのためにもどのような教育が必要かを明らかにし、医学科との共同でカリキュラムを開発、薬剤師免許所持者を対象に実施していく。このことで、特定の治療薬使用時の遺伝子解析を行う時、IC取得と同時に血液採取が可能となり、患者の負担軽減とサンプルの適正な処理が迅速に行える。また病院内に本プログラムを周知することで、薬剤部の活動を他部門にも伝えることができるため、コミュニケーションの改善が期待でき、チーム医療への参画がよりスムーズになると期待できる。新たな業務と臨床研究を連動させることで教育的効果をあげ、また薬剤師の活動を広く知らせることは、大学病院に限らず、市中病院や薬局でも可能と考えられる。現職薬剤師の活動が活発化し、自己学習や後輩への教育、さらに多職種医療人協働の試みからチーム医療でリーダーシップをとる薬剤師の輩出に繋がると期待できる。このように臨床現場での効率的な教育方法の確立と、教育を行うことによって、教育する側も成長すること、ひいては患者の医療の質向上につながることは明らかである。

遺伝子検索に基づいた薬物の投与設計を行うために必要な基礎的研究、並びに遺伝子情報の正しい意味と活用方法を広めることを目的として、下記の取り組みを行った。

(1) 遺伝子解析システムの構築

現在神戸大学病院では、遺伝子診療部が存在し、先天性疾患やがん治療への遺伝子解析・遺伝子治療が実施されている。しかし、薬剤感受性遺伝子の検索は診療科ではほとんど行われていない。薬剤部では以前から薬物代謝酵素や薬物輸送体の遺伝多型を検索し、体内動態への影響を明らかにしてきた。現在は診療科との共同研究で、ワルファリン代謝酵素の遺伝多型を検索し、投与設計に反映させるためのガイドライン構築に着手している。そこでこの活動をひな形にして、他の薬剤感受性遺伝子についても遺伝子解析を行うシステムを構築する。即ち診療科で薬物治療を行う際に遺伝子解析を必要とする患者を選択し、薬剤師が患者と対面してイン

フォームドコンセントを取得し、遺伝子の検索を迅速に行い、その結果を主治医に報告して、薬物投与設計に反映することをルーチン化する。

1) ワルファリンの維持投与量の予測

ワルファリンの血液凝固作用は薬物代謝酵素であるCYP2C9やVKORC1に影響を受けることが知られているが、それらの酵素は遺伝子多型を有しており、個人差の要因となっている。そこで、ワルファリンの維持投与量を予測することを目的として、遺伝的要因による感受性の違いや既往歴を含めた患者因子の影響について調査した。

2) PPI治療と遺伝的要因による影響

胃酸が食道に逆流することで知られる逆流性食道炎と非びらん性胃食道逆流症の治療には胃酸の分泌を阻害するプロトンポンプ阻害薬 (PPI) が用いられているが、PPIがCYP2C19により代謝されることから、その治療には個人差が存在するとされてきた。そこで、遺伝的要因が本疾患に与える影響を調べることを目的として、患者の遺伝子型と治癒率について調べた。

(2) 日本ゲノム薬理学会の設立と活動

遺伝子検索に基づいた薬物の投与設計・薬物治療モニタリングはテーラーメイド医療に必須である。今後、テーラーメイド医療の推進には、遺伝子検査結果に基づいた薬物療法が広く普及していくことが重要であり、医療の質の向上を図るために、薬剤師の積極的なかわりが必要不可欠となる。そこで、研究教育活動並びに社会啓蒙活動を行うためのシステムを構築することを目的として、日本ゲノム薬理学会の設立、並びに講演会を実施した。

(3) 教育システムの検討

遺伝子解析に基づく適切な治療計画とモニタリングには、遺伝子解析の結果と薬物治療のモニタリングを包括的に薬剤師が管理することが望ましい。そのためにはインフォームドコンセント取得速やかな患者血液サンプルの採取と、迅速な遺伝子解析が必要であり、そのすべての過程を薬剤師の手で行うことができれば、効率的な治療と情報の集積が可能になる。現時点では薬剤師に静脈採血行為は許可されていないが、将来的に採血が可能になるためにはどのような教育が必要かを検討し、医学部の講義やシミュレーション装置を利用した教育訓練システム構築を議論する。

3. 研究の方法

(1) 遺伝子解析システムの構築

薬剤感受性遺伝子について、遺伝解析体制やシステムの構築を行い、下記項目について、検討を行った。

1) ワルファリンの維持投与量の予測

ワルファリンを服用している患者 59 名における CYP2C9 及び VKORC1 の遺伝子多型について、重回帰分析を用いて調べた。

2) PPI 治療と遺伝的要因による影響

PPI を 2 か月以上投与した胃食道逆流症患者を対象に FSSG (Frequency Scale for the Symptoms of GERD, 通称 F スケール) 問診票を実施し、F スケール 8 点を cut off 値として、PPI 治療抵抗性胃食道逆流症の患者割合を検討した。

(2) 日本ゲノム薬理学研究会の設立と活動

研究教育活動及び社会啓蒙活動を行うための研究会を設立し、講演会を開催した。また、お薬体質検査の普及と改善点の見直しのため、研究会で患者モニターを募集し、検査結果に基づいた相談外来を実施した。幅広い参加者を募るため、講演会の後援を神戸市、共催を兵庫県病院薬剤師会に依頼した。

(3) 教育システムの検討

薬剤師レジデントを導入し、教育カリキュラムの中に、遺伝子解析と患者対応（インフォームドコンセント取得や、治療モニタリングなど）を取り入れ、遺伝子治療への参画ができる薬剤師の養成を行う。薬学 6 年制の大学院教育については、専門薬剤師教育が視野に入っているため、今回のカリキュラムとの整合性を検討し、大学院教育への応用をはかる。また、地域の他病院でのシステム稼働状況の評価と、その成果の分析し、本研究の一般化についての検討を行った上で、日本病院薬剤師会が実施している専門薬剤師制度に照合して、薬剤師の専門性の評価と専門薬剤師制度への適用を検討する。

4. 研究成果

(1) 遺伝子解析システムの構築

1) ワルファリンの維持投与量の予測

ワルファリン維持投与量について調べたところ、CYP2C9*1/1、及び VKORC1 1639G>A を有する患者で増加が認められるとともに、体重や心不全の既往が維持投与量に大きな影響を及ぼすことが認められた。さらに、既往歴などの患者背景を調べたところ、体重や心不全の既往が維持投与量に大きな影響を及ぼすことが認められた。以上から、ワルファリン維持投与量を決定する際、体重や心不全の既往に加え、CYP2C9 および VKORC1 の量遺伝子を組み合わせることで、より精度の高い予測を立てることができると示唆された。

2) PPI 治療と遺伝的要因による影響

遺伝的要因が PPI による逆流性食道炎の治療に与える影響について調べたところ、野生型の遺伝子多型を有する患者は CYP2C19*2、CYP2C19*3 のいずれかの変異型を有する患者に比べて逆流性食道炎の治癒率が低いことが認められた。このことは、逆流性食道炎の PPI による治療には CYP2C19 の遺伝子型が影響を与えていることが示唆された。

(2) 日本ゲノム薬理学研究会の設立と活動

2012 年 4 月に日本ゲノム薬理学研究会を設立し、講演会を計 5 回開催した。医療従事者のみならず、一般の参加者など幅広い参加が認められた。社会啓蒙活動のため、講演会は今後も継続して開催する予定である。

第 1 回 平成 24 年 4 月 19 日 (神戸)

「ゲノム薬理学の発展を目指して」

第 2 回 平成 24 年 6 月 24 日 (神戸)

「薬学生実務実習における遺伝子医療教育」

「個人向け CYP 検査の展望と問題点」

第 3 回 平成 24 年 8 月 19 日 (神戸)

「遺伝子でわかる薬との上手な付き合い方」
「ゲノム薬理研究が医療の革命を起こす：～遺伝子検査からがんのテーラーメイド (個別) 医療まで～」

第 4 回 平成 24 年 10 月 21 日 (東京)

「ユビキタス時代に向けてスマートフォンを用いた調剤情報提供」
「医薬品情報とゲノム情報」

第 5 回 平成 25 年 2 月 7 日 (神戸)

「医療をとりまく環境の変化と薬剤師業務」
「遺伝子検査に基づく予防医学の展望」

第 3 回講演会ではお薬体質検査・お薬相談外来の患者モニターを募集した。2 名の患者ではお薬体質検査を体験するとともに、自身の内服薬との関連性や今後注意すべき薬剤について提言し、患者の啓蒙と今後の運用の改善を行った。

(3) 教育システムの検討

薬剤師レジデント制度を導入し、教育カリキュラムとして遺伝子解析と患者対応（インフォームドコンセント取得や、治療モニタリングなど）を取り入れ、遺伝子治療への参画ができる薬剤師の養成に取り組んだ。また、薬剤師 6 年制教育における病院実務実習においても遺伝子診断とその体験をカリキュラムに導入し、アルコール関連の酵素の遺伝子多型を同意取得後に自身で解析を行うこ

とで、遺伝子を扱う技術や同意取得の重要性について教育を行うことができた。さらに、日本ゲノム薬理学研究会を開催し、定期的に基本的な知識や最近のトピックを講義することで、薬剤師の積極的な遺伝子に関わる介入に必要な考え方などを一般的に普及することができた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 12 件)

①Hamada Y, Shinohara Y, Yano M, Yamamoto M, Yoshio M, Satake K, Toda A, Hirai M, Usami M. Effect of the menstrual cycle on serum diamine oxidase levels in healthy women. (2013) Clin. Biochem. 46(1-2) 99-102, 査読有
DOI: 10.1016/j.clinbiochem.2012.10.013

②Yamawaki C, Takahashi M, Takara K, Kume M, Hirai M, Yasui H, Nakamura T. Effect of dexamethasone on extracellular secretion of cystatin c in cancer cell lines. (2013) Biomedical Reports, 1, 115-118, 査読有
DOI: 10.3892/br.2012.21

③ Kume M, Yasui H, Horinouchi M, Higashiguchi K, Kobayashi Y, Kouda D, Hirano T, Hirai M, Nakamura T. Transient elevation of serum cystatin C concentrations during perioperative cisplatin-based chemotherapy in esophageal cancer patients. (2012) Cancer Chemother. Pharmacol. 69(6), 1537-44, 査読有
DOI: 10.1007/s00280-012-1860-8

④ Miki I, Nakamura T, Kuwahara A, Yamamori M, Nishiguchi, Tamura T, Okuno T, Omatsu H, Mizuno S, Hirai M, Azuma T, Sakaeda T. THRB genetic polymorphisms can predict severe myelotoxicity after definitive chemoradiotherapy in patients with esophageal squamous cell carcinoma. (2012) Int. J. Med. Sci. 9(9), 748-56, 査読有
DOI: 10.7150/ijms.5081

⑤ Kataoka Y, Mukohara T, Tomioka H, Funakoshi Y, Kiyota N, Fujiwara Y, Yashiro M, Hirakawa K, Hirai M, Minami H. Foretinib (GSK1363089), a multi-kinase inhibitor of MET and VEGFRs, inhibits growth of gastric cancer cell lines by blocking

inter-receptor tyrosine kinase networks. (2012) Invest New Drugs. 30(4), 1352-1360, 査読有
DOI: 10.1007/s10637-011-9699-0

⑥Aoganghua A, Nishiumi S, Kobayashi K, Nishida M, Kuramochi K, Tsubaki K, Hirai M, Tanaka S, Azuma T, Yoshida H, Mizushina Y, Yoshida M. Inhibitory effects of vitamin K3 derivatives on DNA polymerase and inflammatory activity. (2011) Int J Mol Med. 6, 937-945, 査読有
DOI: 10.3892/ijmm.2011.773

⑦Kobayashi K, Nishiumi S, Takahashi Nishida M, Hirai M, Azuma T, Yoshida H, Mizushina Y, Yoshida M., Effects of quinone derivatives, such as 1,4-naphthoquinone, on DNA polymerase inhibition and anti-inflammatory action. (2011) Med Chem. 7(1):37-44. 査読有

⑧Yusoff S, Takeuchi A, Ashi C, Tsukada M, Ma' amor NH, Alwi Zilfalil B, Mohd Yusoff N, Nakamura T, Hirai M, Sari Kusuma Harahap I, Gunadi, Jin Lee M, Yutaka Takaoka NN, Morikawa S, Morioka I, Yokoyama N, Matsuo M, Nishio H, van Rostenberghe H. A polymorphic mutation, c.-3279T>G, in theUGT1A1 promoter is a risk factor for neonatal jaundice in the Malay population. (2010) Pediatr Research, 67, 401-406, 査読有
DOI: 10.1007/s10637-011-9699-0

⑨紀平裕美、打保裕子、太田垣加奈子、坂下明大、久米学、平野剛、西村義博、平井みどり、プロクロルペラジンにより黄紋筋融解症を来した1例。(2012)日本緩和医療薬学雑誌、5(3) 61-64. 査読有

⑩刈谷美里、田中健太、松本久美子、久米学、榎本博雄、平野剛、平井みどり、三宅秀明、藤澤正人：シスプラチン分割投与に対するアプレピタントの効果に関する検討(2012)癌と化学療法、39 (2), 245-250. 査読有

⑪谷藤亜希子、田中健太、平野剛、岡村昇、平井みどり：実務実習生の医薬品情報リテラシー向上を目的とした医薬品情報実習の効果。(2011) 医薬品情報学、13(3), 95-102. 査読有

⑫植田貴史、山森元博、小野由加里、田中健太、松本久美子、大松秀明、角本幹夫、榎本博雄、平野剛、平井みどり：ACMIA法で異常

高値を示す症例の判別法の検討. (2010) TDM 研究, 27(4), 168-172. 査読有

〔学会発表〕(計 11 件)

①西村幸治、山本和宏、宇田篤史、向井啓、久米学、榎本博雄、平野剛、尾藤利憲、錦織千佳子、平井みどり、sunitinib による皮膚障害バイオマーカーの検討、日本薬学会 第133年会、2013年、横浜、平成25年3月30日

②宇田篤史、原口珠美、吉田都、山本和宏、久米学、榎本博雄、平野剛、内田享弘、平井みどり、ゾピクロン錠 (アモバン[®]錠) とエスゾピクロン錠 (ルネスタ[®]錠) の苦味評価、第22回日本医療薬学会年会、2012年、新潟、平成24年10月27日

③山本和宏、西村幸治、宇田篤史、向井啓、山下和彦、久米学、榎本博雄、平野剛、尾藤利憲、錦織千佳子、平井みどり、分子標的治療薬による皮膚障害の副作用バイオマーカーの探索、第50回日本癌治療学会学術集会、2012年、横浜、平成24年10月25日

④富田猛、山本和宏、久米学、榎本博雄、平野剛、平井みどり、モルヒネ導入患者における腎機能を考慮した副作用発現頻度の検討、第6回日本緩和医療薬学会年会、2012年、神戸、平成24年10月6日

⑤久米学、安井裕之、吉川豊、東口佳苗、小林曜子、黒田大介、榎本博雄、平野剛、平井みどり、中村任、食道癌患者におけるがん化学療法施行時の一過性の血清シスタチンC濃度の上昇、医療薬学フォーラム、2012年、福岡、平成24年7月14日

⑥若松雄太、山下和彦、山本和宏、向井啓、瀬戸崇光、宇田篤史、平野剛、平井みどり、濱口常男、岩川精吾、太田光照、棚橋考雄、Dimension[®]Xpand を用いた血清リチウム濃度の院内測定、第29回日本TDM学会、2012年、神戸、平成24年6月16日

⑦宮川典子、富田猛、山本和宏、宇田篤史、向井啓、山下和彦、久米学、榎本博雄、平野剛、平井みどり、CLIA 法およびACMIA法におけるシクロスポリンA血中濃度測定法の比較、第29回日本TDM学会、2012年、神戸、平成24年6月16日

⑧中村任、久米学、安井裕之、吉川豊、東口佳苗、小林曜子、黒田大介、平井みどり、食道癌術前化学療法時のプラチナおよびシスタチンCの血液中濃度推移、第29回日本TDM学

会学術大会、2012年、神戸、平成24年6月16日

⑨藤田剛、松木信之、宇田篤史、石田司、近藤晴之、大井充、小林隆、齊藤雅也、小畑大輔、吉田志栄、山下和彦、矢野嘉彦、森田圭紀、向井秀一、菅原淳、渡辺直也、平野剛、久津見弘、早雲孝信、平井みどり、東健、PPI 治療抵抗性胃食道逆流症の頻度と臨床的特徴の検討 (中間報告)、GERD Seminar in 神戸、2011年、神戸、平成24年6月16日

⑩志田有里、大松秀明、北村直子、久米学、角本幹夫、榎本博雄、平野剛、平井みどり：CLIA法およびACMIA法におけるタクロリムス血中濃度測定値の比較およびACMIA法において高値を示す症例についてCLIA法を用いた検討、第27回日本TDM学会・学術大会、2010年6月、札幌、平成23年6月26日

⑪林宏樹、千藤荘、杉山大典、辻剛、志田有里、大松秀明、平野剛、平井みどり、熊谷俊一：膠原病難治病態に対するAbsorption Profileに基づくシクロスポリンの積極的投与、第27回日本TDM学会・学術大会、2010年6月、札幌、平成23年6月26日

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.jspgx.org/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

平井 みどり (HIRAI MIDORI)
神戸大学・医学部附属病院・教授
研究者番号：70228766

(2) 研究分担者

平野 剛 (HIRANO TAKESHI)
神戸大学・医学部附属病院・准教授
研究者番号：00322826

松尾雅文 (MATSUO MASAFUMI)
神戸大学・医学研究科・教授 (現：神戸学院大学・教授)
研究者番号：10157266