

令和 6 年 6 月 27 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20H03575

研究課題名（和文）メタボローム解析を活用した腎血漿流量とより正確な糸球体濾過量推算式の開発

研究課題名（英文）Renal plasma flow (RPF) and accurate GFR equations utilizing metabolomics analysis

研究代表者

安田 宜成 (Yasuda, Yoshinari)

名古屋大学・医学系研究科・特任准教授

研究者番号：60432259

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究ではGFRとRPFを実測し、メタボローム解析により世界初のRPF推算式を作成し、SGLT2阻害薬投与前後の腎血行動態を解析する臨床試験において有用性を検証した。筋肉量の少ないCKD患者の筋肉量を腹部CTの腸腰筋よりpsoas muscle index (PMI)を活用したGFR推算式を作成し、脊髄損傷や神経性やせ症患者においてその有用性を検証した。人種係数を用いないCKD-EPI式は、日本人の腎機能を過大評価し、係数0.908が必要であることを明らかにした。日本人とインド人の実測GFR国際共同研究から、CKD-EPIcys2021は正確に腎機能を推算できることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

糸球体高血圧の評価には糸球体濾過量（GFR）に加えて腎血漿流量（RPF）を測定する必要があるが、ほとんどの腎専門施設でも検査が出来ず、RPF推算式は全く存在しなかったが、メタボローム解析により世界に先駆けてRPF推算式を作成した。血清クレアチニン（Cr）に基づくGFR推算式は筋肉量が標準と大きく異なる場合は適用できないが、CT画像の腸腰筋よりPMIを測定することで筋肉量が減少した患者における腎機能評価を可能とした。人種係数を用いないCKD-EPIcr式を日本人で適用する係数を作成し、ベジタリアンを含むインド人と日本人でもCKD-EPIcysは正確に腎機能評価できることを明らかにした。

研究成果の概要（英文）：In this study, GFR and RPF were measured, and novel RPF equation was created by using metabolome analysis, which was validated in Japanese patients treated by SGLT2 inhibitor. Among patients with small muscle mass, new GFR equation using psoas muscle index (PMI) in CT images was created and validated in patients with spinal cord injury or spinal cord injury or anorexia nervosa. CKD-EPIcr 2021 equation without race coefficient has been reported, however we revealed that the equation overestimates GFR among Japanese patients and Japanese coefficient of 0.908 was needed. In international collaboration study measuring GFR by inulin clearance, we clarified that CKD-EPIcys2021 could accurately estimate GFR in Japanese and Indians, although they have smaller body muscle mass compared with Caucasians or African Americans.

研究分野：腎臓内科学

キーワード：糸球体濾過量（GFR） 腎血漿流量（RPF） メタボローム解析 サルコペニア シスタチンC

## 様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

糸球体高血圧の評価には糸球体濾過量 (Glomerular Filtration Rate: GFR) に加えて腎血漿流量 (Renal Plasma Flow: RPF) を測定する必要があるが、ほとんどの腎専門施設でも検査が出来ず、RPF 推算式は全く存在しない。また血清クレアチニン (Cr) に基づく GFR 推算式は筋肉量が標準と大きく異なる場合は適用できず、筋肉量に影響を受けない血清シスタチン C (Cys) は標準化が不十分であった。

2021 年に人種係数を用いない CKD-EPI 式が報告されたが、日本人に適用可能かは未解明であった。

### 2. 研究の目的

メタボローム解析により世界初の RPF 推算式を作成し、より正確な GFR 推算式を作成する。筋肉量を腹部 CT の腸腰筋より psoas muscle index (PMI) で評価し、PMI を組み合わせた GFR 推算式を作成する。2021 年に報告された CKD-EPI 式が日本人に適応可能か検討する。

### 3. 研究の方法

#### ・メタボローム研究

対象は名古屋大学医学部附属病院でイヌリンクリアランスとパラアミノ馬尿酸クリアランスで GFR と RPF を実測した 174 例。同時に採取した血液をメタボ 無解析して RPF との相関する代謝物質 X をスクリーニングする。Metabolite は autoscaling を行い標準化 (平均 0、標準偏差 1) sCr 値、年齢、性別 (1/0)、代謝物質 Met-X を説明変数、RPF を目的変数として対数変換して重回帰分析により RPF 推算式を作成する。同様に GFR と相関する代謝物質 Y をスクリーニングし、Met-Y を組み合わせた GFR 推算式を作成した。既存の GFR 推算式と 巢関係数、RMSE、30% 正確度を比較した。

#### ・筋肉量を組み合わせた GFR 推算式

対象は名古屋大学医学部附属病院においてイヌリンクリアランスで GFR を実測し、その前後 1 年間に腹部 CT 検査を行っていた 309 例。無作為に 206 例を GFR 作成コホート、の おける 103 例を検証コホートに割り付けた。筋肉量を PMI で評価し、PMI を組み合わせた GFR 推算式を作成コホート群で新たに作成し、その正確性を検証コホート群で既存の GFR 推算式と比較した。

#### ・CKD-EPI2021 の日本人における有用性

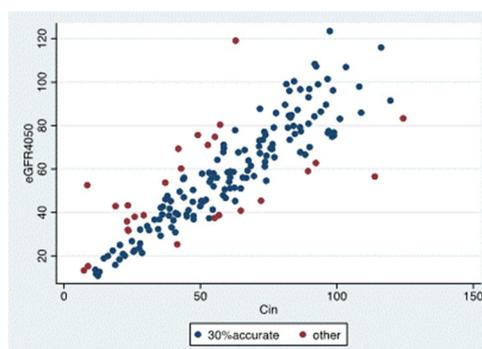
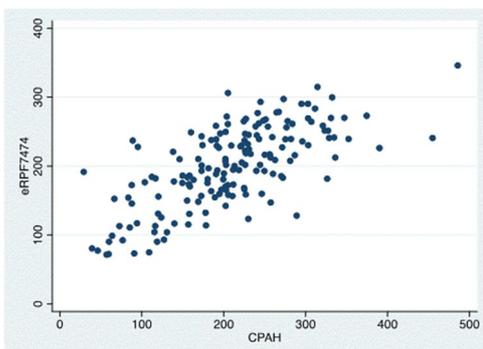
対象は日本人の GFR 推算式を作成した 763 例、このうち 413 例を作成コホート群、350 例を検証コホート群に割り付けた。CKD-EPI2021 の各 GFR 推算式と、日本人の GFR 推算式の RMSE、bias、precision、20% accuracy を比較した。各 CKD-EPI 式に対する日本人係数を解析した。

### 4. 研究成果

#### ・メタボローム研究

RPF と正相関する候補代謝物質 3 種、逆相関する代謝物質 9 種を見出した。Met-74 を用いた RPF 推算式は、 $r^2=0.509$ 、RMSE=0.335、30% 正確度 78.2% (129/165) であった (下図左)。世界初の RPF 推算式の有効性は SGLT2 阻害薬投与前後で RPF と GFR を実測した臨床研究の結果を待って検証予定である。

GFR と正相関する候補代謝物質 3 種、逆相関する代謝物質 8 種を見出した。Met-50 を用いた GFR 推算式は、 $r^2=0.779$ 、RMSE=0.273、30% 正確度 83.8% (145/173) であり、既存の GFR 推算式の  $r^2=0.771$ 、RMSE=0.276、30% 正確度 81.5% (145/173) よりも優れていた。さらに Met-50 と Met-40 を組み合わせた GFR 推算式は  $r^2=0.781$ 、RMSE=0.273、30% 正確度 84.3% (145/172) と正確性が改善した (下図右)。



・筋肉量を組み合わせた GFR 推算式

対象者 309 例のうち、無作為名 103 例を検証コホートとした。PMI 値は全例で  $9.68 \pm 3.95$ ，作成コホート群で  $9.80 \pm 4.15$ ，検証コホート群で  $9.43 \pm 3.52$  ( $\text{cm}^2/\text{m}^2$ ) であり、両群間で有意差を認めなかった。PMI を組み合わせた GFR 推算式は Precision 8.1[5.5, 10.6]、Bias 1.2[-1.9, 4.3]、RMSE 13.3[10.9, 13.5]、Accuracy (20%) 67[57, 76] であり、既存式と比べて優れていた。GFR (0-29、30-59、60-89、90-) 年齢 (18-49、50-64、65-) PMI (low、moderate、high) 群間別の検討では、新しい PMI を組み合わせた GFR 推算式 (Eqmodel-1、Eq-model-2) は、特に PMI が低い群と 65 歳以上の高齢者群では既存の GFR 推算式より優れていたが、GFR60-89 と 90- では CKD-EPI 式より正確であった。

表：検証コホート群における各 GFR 推算式の性能比較

Model	Accuracy (P <sub>20</sub> ) % [95% CI]	RMSE ml/min/1.73m <sup>2</sup> [95% CI]	Bias ml/min/1.73m <sup>2</sup> [95% CI]	Precision ml/min/1.73m <sup>2</sup> [95% CI]
Eq <sub>cr</sub>	64 [54, 73]	15.8 [12.8, 18.3]	6.0 [2.8, 9.3] <sup>†</sup>	8.7 [6.7, 10.6] <sup>†</sup>
Eq <sub>age</sub>	68 [58, 77]	15.2 [12.4, 17.6]	6.5 [4.0, 9.0] <sup>†</sup>	8.8 [6.7, 11.0]
Eq <sub>cr, BMI, age</sub>	67 [57, 76]	13.8 [11.4, 15.9]	5.8 [3.0, 8.5] <sup>†</sup>	8.3 [6.0, 10.6]
Eq <sub>age, BMI</sub>	61 [51, 71]	17.9 [15.2, 20.2]	8.7 [5.3, 12.2] <sup>†</sup>	10.9 [7.6, 14.1] <sup>†</sup>
Eq <sub>model1</sub>	67 [57, 76]	13.3 [10.9, 15.3]	1.2 [-1.9, 4.3]	8.1 [5.5, 10.6]
Eq <sub>model2</sub>	68 [58, 77]	13.5 [11.1, 15.6]	1.3 [-1.7, 4.2]	7.8 [4.6, 11.1]

Note: data are expressed as median [IQR]  
<sup>†</sup>, p<0.05 compared with Eq<sub>model1</sub>; <sup>‡</sup>, p<0.05 compared with Eq<sub>model2</sub>  
 Abbreviations: CI, confidential intervals; RMSE, root mean squared error

表：全症例における GFR、年齢、PMI 群別の 20% 正確度と Precision

Table 6. Performance of Eqmodels in subgroup stratified by serum creatinine and GFR, age and PMI

Model	Total (N = 309)	serum creatinine					age			PMI-quintile		
		0-29 (N = 45)	30-59 (N = 88)	60-89 (N = 84)	90- (N = 45)	18-49 (N = 73)	50-64 (N = 120)	65- (N = 116)	low (N = 63)	moderate (N = 85)	high (N = 61)	
Accuracy (P <sub>20</sub> ) 60% ± 5%												
Eq <sub>cr</sub>	66 [53, 73]	58 [45, 70] <sup>†</sup>	58 [47, 70]	77 [60, 89]	70 [54, 83]	73 [61, 82]	67 [57, 75]	67 [58, 76]	67 [54, 79]	66 [52, 79]	67 [54, 79] <sup>†</sup>	
Eq <sub>age</sub>	63 [53, 69]	47 [32, 62]	63 [54, 73]	65 [56, 72] <sup>†</sup>	70 [64, 80]	63 [48, 72]	60 [51, 69]	69 [60, 77]	63 [50, 75]	60 [55, 67] <sup>†</sup>	74 [51, 84]	
Eq <sub>cr, BMI, age</sub>	70 [55, 79]	53 [38, 68] <sup>†</sup>	41 [30, 53] <sup>†</sup>	61 [45, 65] <sup>†</sup>	74 [58, 86]	62 [47, 80]	69 [60, 77]	64 [54, 73]	67 [54, 79]	66 [54, 75]	70 [56, 80]	
Eq <sub>age, BMI</sub>	60 [54, 65]	51 [38, 64]	58 [48, 67]	58 [47, 64] <sup>†</sup>	66 [52, 65] <sup>†</sup>	56 [44, 68] <sup>†</sup>	59 [50, 68]	62 [53, 71]	60 [47, 72]	56 [50, 63] <sup>†</sup>	64 [51, 76]	
Eq <sub>model1</sub>	66 [53, 73]	64 [48, 79]	60 [48, 71]	75 [67, 82]	65 [48, 79]	73 [61, 82]	68 [58, 78]	66 [57, 75]	63 [50, 75]	66 [52, 79]	70 [57, 84]	
Eq <sub>model2</sub>	71 [55, 78]	62 [47, 79]	65 [54, 75]	70 [60, 83]	72 [58, 84]	74 [62, 84]	72 [63, 80]	67 [58, 76]	70 [57, 84]	70 [55, 79]	74 [51, 84]	
Precision (P <sub>20</sub> ) 95% CI, ml/min/1.73m <sup>2</sup>												
Eq <sub>cr</sub>	7.8 [6.8, 9.5]	3.7 [1.3, 6.0]	6.4 [4.8, 11.0] <sup>†</sup>	7.5 [6.0, 8.8]	10.8 [10.2, 18.0]	7.2 [4.7, 9.7] <sup>†</sup>	9.2 [6.6, 11.5]	7.1 [5.0, 9.2] <sup>†</sup>	7.7 [4.1, 11.2] <sup>†</sup>	7.4 [5.3, 8.5] <sup>†</sup>	10.8 [6.4, 14.0]	
Eq <sub>age</sub>	8.1 [6.5, 9.7]	5.1 [2.8, 7.3]	7.3 [4.8, 8.7]	10.8 [8.4, 12.7] <sup>†</sup>	7.0 [5.3, 10.8]	10.5 [8.8, 12.2] <sup>†</sup>	7.7 [4.4, 11.0]	6.8 [4.9, 8.7]	7.2 [5.4, 9.0]	6.7 [5.2, 11.8] <sup>†</sup>	10.3 [5.2, 13.4]	
Eq <sub>cr, BMI, age</sub>	8.0 [6.9, 9.1]	4.0 [1.4, 6.1] <sup>†</sup>	11.5 [7.8, 15.3] <sup>†</sup>	8.8 [4.8, 8.4]	11.2 [7.5, 14.0] <sup>†</sup>	9.4 [6.9, 12.0]	7.8 [5.0, 10.2]	8.0 [6.3, 9.2] <sup>†</sup>	7.8 [5.7, 10.0]	7.8 [6.0, 9.2]	10.5 [5.3, 12.2]	
Eq <sub>age, BMI</sub>	10.3 [8.8, 12.0]	4.0 [2.2, 5.7]	7.5 [4.8, 10.0] <sup>†</sup>	11.0 [14.3, 10.8] <sup>†</sup>	9.7 [5.1, 14.3]	13.4 [8.7, 18.2] <sup>†</sup>	12.4 [8.8, 16.2] <sup>†</sup>	8.3 [6.8, 9.9] <sup>†</sup>	8.3 [6.8, 10.0]	10.3 [7.4, 13.2] <sup>†</sup>	13.5 [8.5, 17.4] <sup>†</sup>	
Eq <sub>model1</sub>	7.9 [6.5, 9.2]	3.5 [2.2, 4.7]	6.4 [4.7, 8.2]	8.4 [6.5, 11.2]	13.7 [10.8, 17.0]	9.1 [6.7, 11.5]	9.3 [7.1, 11.5]	6.3 [4.6, 8.0]	7.0 [4.8, 9.4]	7.3 [5.8, 8.9]	10.8 [6.4, 13.3]	
Eq <sub>model2</sub>	7.6 [6.3, 8.9]	3.5 [2.2, 4.7]	6.4 [4.8, 8.0]	8.2 [6.5, 9.8]	13.8 [10.5, 17.0]	8.5 [5.5, 11.4]	8.2 [6.4, 10.1]	6.1 [4.1, 8.0]	5.8 [3.1, 8.7]	7.3 [5.7, 8.9]	10.8 [6.4, 13.3]	

Note: data are expressed as median [IQR]  
<sup>†</sup>, p<0.05 compared with Eq<sub>model1</sub>; <sup>‡</sup>, p<0.05 compared with Eq<sub>model2</sub>  
 Abbreviations: GFR, glomerular filtration rate; PMI, proteinuria index; BMI, body mass index; CI, confidential intervals; 95% CI, 95% confidence interval

・CKD-EPI2021 の日本人における有用性

各日本人の GFR 推算式と CKD-EPI 式の有効性は下表の通りであり、日本人の GFR 推算式は CKD-EPI 式よりも優位に Bias、Precision、20%ならびに 30%Accuracy で優れていた。

: p<0.05, §: p<0.01 compared to New CKD Epi cr-cys

CKD-EPI 式の日本人係数は 0.908[95%CI: 0.89-0.924]であった。

表：各 GFR 推算式の性能比較

GFR equations	RMSE	Bias	Precision	20% Accuracy	30% Accuracy
Japanese GFRcr equation (AJKD2009)	19.08	1.91 (IQR: -4.93 to 10.01)	7.41 (IQR: 3.48 to 16.64)	59.14%	75.14%
Japanese GFRcys+nonrenal equation (AJKD2013)	17.15	0.25 (IQR: -5.64 to 9.11)	6.71 (IQR: 3.30 to 13.57)	60.29%	77.14%
Japanese GFR cr-cys equation (AJKD2013)	17.07	1.08 (IQR: -4.45 to 7.55)	6.20 (IQR: 2.75 to 12.69)	65.14%	81.43%
Japanes GFR ave (CEN2013)	16.55	1.11 (IQR: -4.38 to 7.37)	6.13 (IQR: 2.78 to 12.07)	66.29%	82.29%
CKD Epi cr equation (NEJM2009)	23.56	-10.87 (IQR: -22.33 to -1.26)	12.91 (IQR: 4.66 to 23.04)	43.71%	58.29%
CKD Epi cys equation (NEJM2012)	16.98	-1.57 (IQR: -7.74 to 6.58)	7.55 (IQR: 3.28 to 14.53)	58.86%	76.57%
CKD Epi cr-cys equation (NEJM2012)	17.64	-5.04 (IQR: -12.06 to 1.33)	7.74 (IQR: 3.17 to 14.93)	58.86%	76.57%
AS, New (NEJM2021)	18.42	-6.41 (IQR: 14.8-0.33)	8.46 (IQR: 3.91-16.7)	55.43%	72.29%
AS, New (NEJM2021)*JpCoefficient	16.1	-1.6 (IQR: -7.22 to 4.36)	5.74 (IQR: 2.628 to 12.94)	67.71%	80.86%

GFR 値別の 30%正確度は下表の通りであり、日本人係数を用いた CKD=EPI 式 (AS, New (NEJM2021)JpCoefficient) の 30%正確性は、日本人係数を用いない場合 (AS, NEW(NEJM2021))に比べて改善した。

表：各 GFR 推算式の GFR 群別の 30%正確度

GFR equations	30% Accyrcy					
	G5	G4	G3b	G3a	G2	G1
Japanese GFRcr equation (AJKD2009)	57.1	63.8	76.4	77.6	82.2	83.1
Japanese GFRcys+nonrenal equation (AJKD2013)	57.1	62.1	78.2	81.0	84.9	90.1
Japanese GFR cr-cys equation (AJKD2013)	71.4	72.4	81.8	75.9	89.0	90.1
Japanes GFR ave (CEN2013)	71.4	69.0	81.8	81.0	90.4	91.5
CKD Epi cr equation (NEJM2009)	48.6	48.3	50.9	43.1	56.2	88.7
CKD Epi cys equation (NEJM2012)	54.3	72.4	80.0	75.9	84.9	90.1
CKD Epi cr-cys equation (NEJM2012)	60.0	72.4	74.5	60.3	87.7	93.0
AS, New (NEJM2021)	51.4	67.2	69.1	56.9	83.6	90.1
AS, New (NEJM2021)*JpCoefficient	68.6	70.7	78.2	67.2	93.2	95.8

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 9件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Fujieda Kumiko, Tanaka Akihito, Kikuchi Ryosuke, Takai Nami, Saito Shoji, Yasuda Yoshinari, Fujita Takashi, Kato Masashi, Furuhashi Kazuhiro, Maruyama Shoichi	4. 巻 12
2. 論文標題 Antibody response to double SARS-CoV-2 mRNA vaccination in Japanese kidney transplant recipients	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 6850
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-022-10510-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Minatoguchi S, Saito S, Furuhashi K, Sawa Y, Okazaki M, Shimamura Y, Kaihan AB, Hashimoto Y, Yasuda Y, Hara A, Mizutani Y, Ando R, Kato N, Ishimoto T, Tsuboi N, Esaki N, Matsuyama M, Shiraki Y, Kobayashi H, Asai N, Enomoto A, Maruyama S	4. 巻 12
2. 論文標題 A novel renal perivascular mesenchymal cell subset gives rise to fibroblasts distinct from classic myofibroblasts	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 5389
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-022-09331-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Yanagita M, Muto S, Nishiyama H, Ando Y, Hirata S, Doi K, Fujiwara Y, Hanafusa N, Hatta T, Hoshino J, Ichioka S, Inoue T, Ishikura K, Kato T, Kitamura H, Kobayashi Y, Koizumi Y, Kondoh C, Matsubara T, Matsubara K, Matsumoto K, Okuda Y, Okumura Y, Sakaida E, Shibagaki Y, Shimodaira H,	4. 巻 28
2. 論文標題 Clinical questions and good practice statements of clinical practice guidelines for management of kidney injury during anticancer drug therapy 2022	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Clinical and Experimental Nephrology	6. 最初と最後の頁 85 ~ 122
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s10157-023-02415-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Shirai Sayuri, Yasuda Takashi, Kumagai Hiroo, Matsunobu Hanako, Ichikawa Daisuke, Shibagaki Yugo, Yasuda Yoshinari, Matsuzaki Keiichi, Hirano Keita, Kawamura Tetsuya, Suzuki Yusuke, Maruyama Shoichi	4. 巻 27
2. 論文標題 Prognostic factors of IgA nephropathy presenting with mild proteinuria at the time of diagnosis (a multicenter cohort study)	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Clinical and Experimental Nephrology	6. 最初と最後の頁 340 ~ 348
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s10157-023-02316-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mishina Sari, Waratani Miina, Onozawa Satoshi, Okumura Hiroyuki, Ito Yuichiro, Yasuda Yoshinari	4. 巻 28
2. 論文標題 A retrospective database analysis of erythropoiesis stimulating agent treatment patterns and associated healthcare resource use in patients with non-dialysis dependent chronic kidney disease?related anaemia in Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nephrology	6. 最初と最後の頁 446 ~ 455
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10157-023-02316-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yamane Ryoko, Yasuda Yoshinari, Oshima Aki, Suzuki Yasuhiro, Kojima Hiroshi, Kim Hangsoo, Fukui Sosuke, Maruyama Shoichi, Ito Yasuhiko, Mizuno Masashi	4. 巻 11
2. 論文標題 Assessment of Antibody-Titer Changes after Second and Third Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 mRNA Vaccination in Japanese Post-Kidney-Transplant Patients	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 BMC Nephrology	6. 最初と最後の頁 134 ~ 134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12882-022-03022-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ando Y, Nishiyama H, Shimodaira H, Takano N, Sakaida E, Matsumoto K, Nakanishi K, Sakai H, Tsukamoto S, Komine K, Yasuda Y, Kato T, Fujiwara Y, Koyama T, Kitamura H, Kuwabara T, Yonezawa A, Okumura Y, Yakushijin K, Nozawa K, Goto H, Matsubara T, Hoshino J, Yanagita M	4. 巻 28
2. 論文標題 Chapter 3: Management of kidney injury caused by cancer drug therapy, from clinical practice guidelines for the management of kidney injury during anticancer drug therapy 2022	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 International Journal of Clinical Oncology	6. 最初と最後の頁 1315 ~ 1332
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10147-023-02382-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tanaka Akihito, Watanabe Yu, Furuhashi Kazuhiro, Saito Shoji, Yasuda Yoshinari, Kosugi Tomoki, Sano Yuta, Kato Masashi, Maruyama Shoichi	4. 巻 28
2. 論文標題 Establishment of an adverse effect prevention protocol on plasma exchange using fresh frozen plasma prior to ABO incompatible living donor kidney transplantation at our hospital	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Therapeutic Apheresis and Dialysis	6. 最初と最後の頁 152 ~ 157
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1744-9987.14071	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kurasawa S, Yasuda Y, Kato S, Maruyama S, Okada H, Kashihara N, Narita I, Wada T, Yamagata K; REACH-J CKD collaborators.	4. 巻 46
2. 論文標題 Relationship between the lower limit of systolic blood pressure target and kidney function decline in advanced chronic kidney disease: an instrumental variable analysis from the REACH-J CKD cohort study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Hypertension Research	6. 最初と最後の頁 2478 ~ 2487
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41440-023-01358-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計11件(うち招待講演 3件/うち国際学会 4件)

1. 発表者名 Eriko Yamamoto, Sawako Kato, Masahiko Ando, Shoichi Maruyama, Yoshinari Yasuda.
2. 発表標題 The ALL STAR CKD Trial: Pleiotropic effect of atorvastatin focused on renoprotection in patients with CKD.
3. 学会等名 Kidney week 2023, Philadelphia, USA (国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yoshinari Yasuda. Preventive Nephrology: Lessons from Neighbor.
2. 発表標題 Preventive Nephrology: Lessons from Neighbor.
3. 学会等名 The 43rd Annual Scientific Meeting of Philippine Society of Nephrology, Manila (招待講演) (国際学会) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 安田宜成, 堀尾勝, 今井圓裕, 渡辺毅, 菱田明, 松尾清一
2. 発表標題 新しいICKD EPI式の日本人への適用
3. 学会等名 第65回日本腎臓学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Eriko Yamamoto, Sawako Kato, Masahiko Ando, Shoichi Maruyama, Yoshinari Yasuda.
2. 発表標題 The ALL STAR CKD Trial: Pleiotropic effect of atorvastatin focused on renoprotection in patients with CKD.
3. 学会等名 Kidney week 2023, Philadelphia, USA (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yoshinari Yasuda
2. 発表標題 Performance of new CKD EPI equation without race among Japanese patients
3. 学会等名 Th 11th CKD Frontier Meeting (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 安田宜成、丸山彰一
2. 発表標題 保存期CKD患者のPatient Reported Outcome (PRO)からみたBest Practice
3. 学会等名 第12回日本腎臓病リハビリテーション学会学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 安田宜成
2. 発表標題 糖尿病性腎臓病 (Diabetic Kidney Disease: DKD)
3. 学会等名 第15回腎臓病薬物療法学会学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松田大輝、安田宜成、丸山彰一
2. 発表標題 イヌリンクリアランス簡易法におけるパラアミノ馬尿酸クリアランス同時測定法の開発
3. 学会等名 第64回日本腎臓学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柴田典子、安田宜成、丸山彰一
2. 発表標題 CKD患者における腹部CT腸腰筋指数と24時間蓄尿Cr排泄量との関連【第2報】
3. 学会等名 第64回日本腎臓学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安田宜成、丸山彰一
2. 発表標題 生体腎移植ドナーにおける腎提供後の腎機能低下率予測の試み
3. 学会等名 第64回日本腎臓学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安田宜成、丸山彰一
2. 発表標題 たんぱく質摂取量と血清インドキシル硫酸（IS）値
3. 学会等名 第64回日本腎臓学会学術集会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	平山 明由 (Hirayama Akiyoshi)  (00572405)	慶應義塾大学・政策・メディア研究科(藤沢)・特任准教授  (32612)	
研究分担者	丸山 彰一 (Maruyama Shoichi)  (10362253)	名古屋大学・医学系研究科・教授  (13901)	
研究分担者	加藤 規利 (Kato Noritoshi)  (90716052)	名古屋大学・医学部附属病院・講師  (13901)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
インド	The George Institute		