



日本腎臓学会編

CKD診療ガイド 2024

Clinical Practice Guidebook for Diagnosis
and Treatment of Chronic Kidney Disease
2024

東京医学社



日本腎臓学会編

CKD診療ガイド 2024

Clinical Practice Guidebook for Diagnosis
and Treatment of Chronic Kidney Disease
2024

東京医学社

『CKD 診療ガイド 2024』の刊行に寄せて

巻頭言

CKD は多くの国民が罹患している新たな国民病です。多くの CKD 患者さんの診療を行うことは腎臓専門医のみでは不可能であり、かかりつけ医との病診連携が必要です。日本腎臓学会は、かかりつけ医を対象とした『CKD 診療ガイド』を 2007 年に作成し、2009 年に改訂いたしました。また、日本医師会からの監修の下、日本糖尿病学会とともに 2018 年に「かかりつけ医から専門医・専門医療機関への紹介基準」を作成し、発表しました。今回、日本腎臓学会は最新のエビデンスに基づいてガイドラインを改訂し、『エビデンスに基づく CKD 診療ガイドライン 2023』を発出いたしました。これに基づきかかりつけ医の先生方およびメディカルスタッフの皆様にもお使い頂きやすいように作成したものが本『CKD 診療ガイド 2024』になります。今回の改訂に当たり献身的な貢献をしてくださった腎臓学会の委員の皆様および腎臓学会事務局の皆様、特に CKD 診療ガイドライン改訂委員会の丸山彰一委員長と事務局を担当された小杉智規先生に深く感謝申し上げます。

今回の改訂に際しては、多くの学会の先生方にもご協力を頂きました。この場を借りて日本糖尿病学会、日本高血圧学会、日本循環器学会、日本心不全学会、日本動脈硬化学会、日本痛風・尿酸核酸学会、日本泌尿器科学会、日本腎臓リハビリテーション学会、日本呼吸器学会、日本肥満学会、日本栄養士会、日本臨床栄養学会、日本病態栄養学会、日本透析医学会、日本骨粗鬆症学会、日本腎臓病薬物療法学会、日本臨床薬理学会、日本小児腎臓病学会、日本老年医学会、日本移植学会、日本医師会に深謝いたします。

CKD 対策は実を結びつつあり、患者さんの予後は着実に改善しています。本ガイドにより、腎臓専門医とかかりつけ医の病診連携がさらに深まり、メディカルスタッフの皆様とともに CKD 診療のさらなる向上を達成することができ、本ガイドが CKD 患者さんのために役立つことを祈念しております。

2024 年 6 月

一般社団法人日本腎臓学会 理事長 南 学 正 臣

『CKD 診療ガイド 2024』の刊行に寄せて

序文

慢性腎臓病（CKD）は、世界的にも大きく注目されている。その理由の第一は CKD が患者の健康に対する脅威となること、第二は患者数が多いこと、第三は治療可能な疾患であることである。CKD は進行すると透析を要する末期腎不全の原因となるだけでなく、比較的軽度の CKD であっても心血管疾患（CVD）の発症や死亡のリスクとなる。世界的に透析患者数は増加しているが、日本の透析患者数は約 35 万人、人口比でみると台湾、韓国に次いで世界第 3 位である。また、全世界の人口の約 10% が CKD に罹患しているといわれている。最近の研究によると、日本では約 2,000 万人、すなわち成人の 5 人に 1 人が CKD であると推計されている。今後、高齢化が進むにつれてさらなる増加が見込まれる。CKD は、まさに国民病であるといえる。CKD の治療目標としては、末期腎不全への進展阻止、CVD の発症予防、死亡リスクの軽減が挙げられる。CKD 治療薬については、これまで RA 系阻害薬が中心であったが、最近になって SGLT2 阻害薬の有効性が確認され、日本では CKD に対する保険適用を取得している。また現在さらに多くの薬剤の開発が進行中であり、近い将来さらなる発展が期待される。

2002 年に KDOQI（National Kidney Foundation's Kidney Disease Outcomes Quality Initiative）のガイドラインが公表され、CKD という概念が提唱された。その後、KDIGO（Kidney Disease : Improving Global Outcomes）が CKD に関するガイドライン作成を引き継ぎ、2024 年には KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease が発刊されている。日本では 2007 年に日本腎臓学会が「CKD 診療ガイド」を発刊し、2009 年、2012 年に改訂されている。『エビデンスに基づく CKD 診療ガイドライン』は 2009 年に発刊された。「診療ガイド」が主としてかかりつけ医や医療スタッフに向けた実践的な記述となっていたのに対し、「診療ガイドライン」は主たる利用者を腎臓専門医とし、その作成過程でよりエビデンスを重視し、日本医療機能評価機構の Minds が推奨する方法に厳密に従い作成された。ガイドラインはその後 2013 年と 2018 年に改訂されているが、特に 2018 年には、腎臓専門医のみならず非専門医であるかかりつけ医も利用者に想定して全面改訂された。一方、「診療ガイド」は 2012 年以降、作成されていなかった。しかし、かかりつけ医からは現場で使いやすい「診療ガイド」の復活を望む声が上がっていた。これを受けて、『エビデンスに基づく CKD 診療ガイドライン 2023』の改訂準備委員会では、「診療ガイドライン」に続いて「診療ガイド」の作成も決定し、12 年ぶりの改訂が行われた。

本『CKD 診療ガイド 2024』は『エビデンスに基づく CKD 診療ガイドライン 2023』に続くもので、同じ

改訂委員が担当し、両者の内容に齟齬がないように作成された。原則として『CKD 診療ガイド 2024』の引用文献は『エビデンスに基づく CKD 診療ガイドライン 2023』であり、特段の理由がない限り引用文献は記載していない。しかし、本ガイドにはわが国の保険診療を考慮したうえで具体的なアクションにつながるよう、より踏み込んだ独自の記述も行われた。このステートメントは、改訂委員間の議論に基づいて形成されたコンセンサスであり、査読者からのコメントやパブリックコメントを受けて、再検討を経て、適宜修正され完成に至った。長期間にわたり、『エビデンスに基づく CKD 診療ガイドライン 2023』および『CKD 診療ガイド 2024』の作成に携わってくださった多くの腎臓内科医や関連学会の先生方、そして関係するスタッフに心から感謝する。なお、「妊娠」および「難治性疾患」については、それぞれのガイドラインに詳述されており、ぜひそちらをご高覧いただきたい。

最近、CKD 患者に対する SGLT2 阻害薬の有用性が明らかになり、新規治療薬の開発も精力的に進められている。2024 年の診療報酬改定では、「慢性腎臓病透析予防指導管理料」が新設され、透析予防診療チームによる患者指導に診療報酬がつくようになった。われわれは今、CKD 診療における歴史的な転換点に立っているといえる。本ガイドには、CKD 患者の早期発見、CKD 診療の標準化と透析予防、心血管病の予防、そして生命予後の改善につながる要点が記載されている。かかりつけ医や医療スタッフがこのガイドを日常の CKD 診療に活用することで、CKD 患者、さらには国民の健康増進に貢献することを願っている。

2024 年 6 月

日本腎臓学会 CKD 診療ガイドライン改訂委員会委員長 丸山 彰 一

CKD 診療ガイドライン改訂委員会

委員長・副委員長

委員長	丸山彰一	名古屋大学医学系研究科腎臓内科学
副委員長	神田英一郎	川崎医科大学医学部
副委員長	久米真司	滋賀医科大学糖尿病内分泌・腎臓内科

リーダー (50 音順)

猪阪善隆	大阪大学大学院医学系研究科腎臓内科学	中川直樹	旭川医科大学内科学講座循環器・腎臓内科学分野
石倉健司	北里大学医学部小児科学	西尾妙織	北海道大学病院 リウマチ・腎臓内科
臼井丈一	筑波大学医学医療系臨床医学域腎臓内科学	深水 圭	久留米大学医学部内科学講座腎臓内科部門
内田啓子	眞仁会横須賀クリニック	本田浩一	昭和大学医学部内科学講座腎臓内科学部門
岡田浩一	埼玉医科大学腎臓内科	升谷耕介	福岡大学医学部腎臓・膠原病内科学
今田恒夫	山形大学医学部公衆衛生学・衛生学講座	横山啓太郎	慈恵医大晴海トリートメントクリニック
斎藤知栄	筑波大学医学医療系臨床医学域腎臓内科学	和田 淳	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 腎・免疫・内分泌代謝内科学
鈴木 仁	順天堂大学医学部附属浦安病院腎・高血圧内科	和田隆志	金沢大学事務局
田中哲洋	東北大学腎・膠原病・内分泌内科	和田健彦	虎の門病院腎センター内科
坪井直毅	藤田医科大学医学部腎臓内科学		

サブリーダー (50 音順)

浅沼克彦	千葉大学大学院医学研究院腎臓内科	中司敦子	岡山大学病院腎臓・糖尿病・内分泌内科
旭 浩一	岩手医科大学医学部内科学講座 腎・高血圧内科分野	日比野 聡	あいichi小児保健医療総合センター腎臓科
阿部雅紀	日本大学医学部内科学系 腎臓高血圧内分泌内科学分野	藤井秀毅	神戸大学大学院医学研究科腎臓内科学/ 腎・血液浄化センター
石本卓嗣	愛知医科大学腎臓・リウマチ膠原病内科	星野純一	東京女子医科大学腎臓内科
川浪大治	福岡大学医学部内分泌・糖尿病内科学	細島康宏	新潟大学大学院医歯学総合研究科病態栄養学講座
駒場大峰	東海大学医学部 腎内分泌代謝内科学	前嶋明人	埼玉医科大学総合医療センター腎・高血圧内科
佐田憲映	高知大学医学部臨床疫学講座	丸山之雄	東京慈恵会医科大学腎臓・高血圧内科
祖父江 理	香川大学医学部循環器・腎臓・脳卒中内科学	森山能仁	東京医科大学腎臓内科学分野
仲谷慎也	大阪公立大学大学院医学研究科 代謝内分泌病態内科学	安田日出夫	浜松医科大学第一内科
		安田宜成	名古屋大学医学系研究科腎臓内科学
		山本 卓	新潟大学腎・膠原病内科学

事務局

小杉智規	名古屋大学医学系研究科腎臓内科学
------	------------------

目 次

『CKD 診療ガイド 2024』の刊行に寄せて 巻頭言	iii
『CKD 診療ガイド 2024』の刊行に寄せて 序文	iv
CKD 診療ガイドライン改訂委員会	vii
主要略語一覧表	xi

1 章 CKD 診断と意義

1. CKD の疫学と重要性	1
2. CKD の定義・診断・重症度分類	6
✎ コラム ① 蛋白尿・アルブミン尿と血尿	9
3. 腎機能の評価法 成人	10
✎ コラム ② 腎機能 推算式	13
4. 尿所見の評価法 蛋白尿・アルブミン尿	14
5. CKD 患者をかかりつけ医、専門医に紹介するタイミング	17
6. 成人 CKD のフォローアップ	21

2 章 高血圧・CVD

1. 心腎連関 心腎連関の機序と抑制のための血圧管理の重要性	24
2. 高血圧の管理 降圧目標と降圧薬の選択	26
✎ コラム ③ 家庭血圧の測定	28
3. CKD 患者における心不全	29

3 章 腎硬化症

高血圧性腎硬化症の診断と治療	33
----------------	----

4 章 糖尿病関連腎臓病

1. DKD 患者の管理 1 尿アルブミン測定、血糖管理目標	35
2. DKD 患者の管理 2 薬剤：利尿薬、降圧薬、SGLT2 阻害薬	38

5 章 高尿酸血症・脂質異常症

1. 高尿酸血症の治療 CKD における尿酸管理	42
2. 脂質代謝異常症の治療 脂質管理における注意	45

6 章	生活習慣（運動療法を含む）	
	成人 CKD 患者の生活習慣指導	48
	✎ コラム ④ コーヒー摂取について	50
7 章	CKD の進展と肥満・メタボリックシンドローム	
	肥満と CKD 患者の予後	53
8 章	栄養	
	成人 CKD 患者への栄養管理	55
9 章	腎性貧血	
	CKD 患者の貧血管理 Hb の目標値と鉄の評価, HIF-PH 阻害薬の使用方法	59
10 章	CKD-MBD	
	1. CKD 患者における MBD 管理の意義	64
	2. MBD 治療の実践 リン降下療法, 活性型ビタミン D 製剤	67
11 章	薬物療法	
	1. 球形吸着炭	71
	2. 代謝性アシドーシス, 高カリウム血症	72
	✎ コラム ⑤ 偽性高カリウム血症	74
	3. 糖尿病非合併 CKD 患者に対する SGLT2 阻害薬の投与	75
	4. RA 系阻害薬	78
12 章	薬物療法の注意	
	1. 腎機能の評価と腎排泄型薬物の投与設計	80
	✎ コラム ⑥ 添付文書における腎機能別薬物投与量設定	84
	2. 薬剤性 AKI の予防	85
	3. シックデイにおける薬物の中止	90

13章 高齢者 CKD

高齢者 CKD の管理と注意点 降圧目標を含む	91
-------------------------	----

14章 透析導入

腎代替療法に関する共同意思決定	94
-----------------	----

15章 腎移植

腎臓移植の実際 糖尿病患者や高齢者への腎移植, 先行的腎移植 (PEKT)	98
---------------------------------------	----

16章 小児 CKD

1. 小児 CKD 総論	102
2. 小児 CKD の生活指導	105
3. 小児 CKD の食事指導	107
4. 小児 CKD と成長障害	108
5. 小児 CKD と腎性貧血	110
6. 小児の CKD-MBD	112
7. 小児 CKD の血圧管理	114
8. 小児 CKD の腎代替療法	117
9. 小児 CKD の移行期医療	119
付表 腎機能低下時に最も注意の必要な薬剤投与量一覧	121
索引	154
資金源と利益相反および利益相反 (COI) の開示 (2021～2023 年)	158
奥付	160

■ 主要略語一覧表

略語	英文	日本語
β_2 MG	β_2 -microglobulin	β_2 - ミクログロブリン
AAV	ANCA-associated vasculitis	ANCA 関連血管炎
ABPM	ambulatory blood pressure monitoring	24 時間自由行動下血圧測定
ACC/AHA	American College of Cardiology/American Heart Association	米国心臓病学会 / 米国心臓協会
ACE	angiotensin converting enzyme	アンジオテンシン変換酵素
ACTH	adrenocorticotrophic hormone	副腎皮質刺激ホルモン
ADA	American Diabetes Association	米国糖尿病学会
ADL	activities of daily living	日常生活動作
ADPKD	autosomal dominant polycystic kidney disease	常染色体顕性多発性嚢胞腎
AKI	acute kidney injury	急性腎障害
ANCA	anti-neutrophil cytoplasmic antibody	抗好中球細胞質抗体
AOBP	automated office blood pressure	自動診察室血圧
ARB	angiotensin II receptor blocker	アンジオテンシン II 受容体拮抗薬
ARNI	angiotensin receptor-neprilysin inhibitor	アンジオテンシン受容体ネプリライシン阻害薬
ARONJ	anti-resorptive agents-related osteonecrosis of the jaw	骨吸収抑制薬関連顎骨壊死
AUC	area under the blood concentration time curve	薬物血中濃度(時間)曲線下面積
BMI	body mass index	体格指数
BSA	body surface area	体表面積
CAKUT	congenital anomalies of the kidney and urinary tract	先天性腎尿路異常
CATIS	Child Attitude Toward Illness Scale	
Ccr	creatinine clearance	クレアチニークリアランス
CKD	chronic kidney disease	慢性腎臓病
CKD-MBD	CKD-mineral and bone disorder	CKD に伴う骨・ミネラル代謝異常
CKiD	Chronic Kidney Disease in Children	
CLEIA	chemiluminescent enzyme immunoassay	化学発光酵素免疫測定法
CMV	cytomegalovirus	サイトメガロウイルス
CQ	clinical question	クリニカルクエスチョン
Cr	creatinine	クレアチニン
CRAS	cardio-renal anemia syndrome	心腎貧血症候群
CSPPT	The China Stroke Primary Prevention Trial	
CTA	CT angiography	CT 血管造影
CVD	cardiovascular disease	心血管疾患
CYP	cytochrome P450	シトクロム P450
DKA	diabetic ketoacidosis	糖尿病性ケトアシドーシス

略語	英文	日本語
DKD	diabetic kidney disease	糖尿病関連腎臓病
DM	diabetes mellitus	糖尿病
DOHaD	developmental origins of health and disease	
DSA	digital subtraction angiography	腎動脈造影検査
eGFR	estimated glomerular filtration rate	推算糸球体濾過量
EIA	enzyme immunoassay	酵素免疫測定法
ELISA	enzyme-linked immunosorbent assay	酵素免疫測定法
EMA	European Medicines Agency	欧州医薬品庁
ERA-EDTA	European Renal Association - European Dialysis and Transplant Association	欧州腎臓・透析移植学会
ESA	erythropoiesis stimulating agent	赤血球造血刺激因子製剤
FDA	U.S. Food and Drug Administration	米国食品医薬品局
FGF 23	fibroblast growth factor 23	線維芽細胞増殖因子 23
FGR	fetal growth restriction	胎児発育不全
FSGS	focal segmental glomerulosclerosis	巣状分節性糸球体硬化症
GBM	glomerular basement membrane	糸球体基底膜
GCQ	Generic Children's Quality of Life Measure	
GDMT	guideline-directed medical therapy	ガイドラインに基づく標準的治療
GFR	glomerular filtration rate	糸球体濾過量
GPA	granulomatous with polyangiitis	多発血管炎性肉芽腫症
HD	hemodialysis	血液透析
HFpEF	heart failure with preserved ejection fraction	左室駆出率の保たれた心不全
HFrEF	heart failure with reduced ejection fraction	左室駆出率の低下した心不全
HIF	hypoxia-inducible factor	低酸素誘導性因子
HIF-PH	HIF-prolyl hydroxylase	低酸素誘導因子 - プロリン水酸化酵素
HR	hazard ratio	ハザード比
IDMS	isotope dilution mass spectrometry traceable	
IIF	indirect immunofluorescence	間接蛍光抗体法
IPDN	International Pediatric Dialysis Network	国際小児透析ネットワーク
IPPN	International Pediatric Peritoneal Dialysis Network	国際小児腹膜透析ネットワーク
ITT	intention to treat	
JDNCS	Japan Diabetic Nephropathy Cohort Study	
JSN	Japanese Society of Nephrology	日本腎臓学会
KDIGO	Kidney Disease : Improving Global Outcomes	国際腎臓病予後改善機構
KDOQI	Kidney Disease Outcome Quality Initiative	
LN	lupus nephritis	ループス腎炎
LPD	low-protein diet	低たんぱく食
LVEF	left ventricular ejection fraction	左室駆出率
LVH	left ventricular hypertrophy	左室肥大

略語	英文	日本語
MCNS	minimal change nephrotic syndrome	微小変化型ネフローゼ症候群
MetS	metabolic syndrome	メタボリックシンドローム
MN	membranous nephropathy	膜性腎症
MPA	microscopic polyangiitis	顕微鏡的多発血管炎
MPO	myeloperoxidase	ミエロペルオキシダーゼ
MRA	mineralocorticoid receptor antagonist	ミネラルコルチコイド受容体拮抗薬
MSBP	mean systolic blood pressure	平均収縮期血圧
MSW	medical social worker	医療ソーシャルワーカー
NDB	National Database	レセプト情報・特定健診等情報データベース
NEAP	net endogenous acid production	内因性酸産生量
NFK	National Kidney Foundation	全米腎臓財団
NSAIDs	non-steroidal anti-inflammatory drugs	非ステロイド性抗炎症薬
NSF	nephrogenic systemic fibrosis	腎性全身性線維症
OH	orthostatic hypotension	起立性低血圧
OR	odds ratio	オッズ比
PAH	para-aminohippuric acid, sodium p-aminohippurate	パラアミノ馬尿酸
PCI	percutaneous coronary artery intervention	経皮的冠動脈形成術
PD	peritoneal dialysis	腹膜透析
PEKT	preemptive kidney transplantation	先行的腎移植
PEW	protein-energy wasting	
PHA	phytohemagglutinin	
PKD	polycystic kidney disease	多発性嚢胞腎
PLA2R	Phospholipase A2 receptor	ホスホリパーゼ A2 受容体
PPI	proton pump inhibitor	プロトンポンプ阻害薬
PPS	per protocol set	
PR3	proteinase 3	プロテイナーゼ 3
PRNT	Pediatric Renal Nutrition Taskforce	
PSL	prednisolone	プレドニゾロン
PSV	peak systolic velocity	収縮期最高血流速度
PTH	parathyroid hormone	副甲状腺ホルモン
PTRA	percutaneous transluminal renal angioplasty	経皮的腎動脈形成術
PWV	pulse wave velocity	脈波伝播速度
QOL	quality of life	生活の質
RA	renin-angiotensin	レニン - アンジオテンシン
RAAS	renin-angiotensin-aldosterone system	レニン - アンジオテンシン - アルドステロン系
RCT	randomized controlled trial	ランダム化比較試験
rhGH	recombinant human growth hormone	遺伝子組換えヒト成長ホルモン
rHuEPO	recombinant human erythropoietin	遺伝子組換えヒトエリスロポエチン

略語	英文	日本語
RLV	renal-limited vasculitis	腎限局型血管炎
RM	repetition maximum	最大反復回数
RPGN	rapidly progressive glomerulonephritis	急速進行性腎炎症候群
RR	risk ratio	リスク比
RRT	renal replacement therapy	腎代替療法
RVH	renovascular hypertension	腎血管性高血圧
SARS-CoV-2	severe acute respiratory syndrome coronavirus 2	新型コロナウイルス
SDM	shared decision making	共同意思決定
SDS	standard deviation score	
SERM	selective estrogen receptor modulator	選択的エストロゲン受容体調整薬
SGLT2	sodium–glucose cotransporter 2	ナトリウム・グルコース共役輸送体 2
SLE	systemic lupus erythematosus	全身性エリテマトーデス
SR	systematic review	システマティックレビュー
TIBC	total iron binding capacity	総鉄結合能
TKV	total kidney volume	両側総腎容積
TRAQ	Transition Readiness Assessment Questionnaire	
TSAT	transferrin saturation	トランスフェリン飽和度
USRDS	United States Renal Data System	
VLPD	very-low-protein diet	超低たんぱく食
VUR	vesicoureteral reflux	膀胱尿管逆流
WHO	World Health Organization	世界保健機関



日本腎臓学会編

CKD診療ガイド 2024

Clinical Practice Guidebook for Diagnosis
and Treatment of Chronic Kidney Disease
2024

東京医学社

1. CKD の疫学と重要性

Points

- 2024 年の推計では、日本の慢性腎臓病（CKD）患者数は約 2,000 万人（成人 5 人に 1 人）である。
- 2022 年末現在、日本の透析患者数は約 35 万人である。
- 腎機能障害（eGFR の低下）および蛋白尿・アルブミン尿は末期腎不全、心血管死、全死亡など重篤なイベントの強力なリスク因子である。
- CKD の発症・進展には生活習慣病（高血圧症、糖尿病（DM））が深く関連している。
- CKD 発症・進展のリスク因子は、高血圧と DM に加えて、高齢、CKD の家族歴、過去の健診における尿異常や腎機能異常、および腎形態異常、脂質異常症、高尿酸血症、NSAIDs などの常用薬、急性腎障害の既往、肥満およびメタボリックシンドローム、喫煙、便秘、膠原病、感染症、尿路結石などがある。

1. 日本の CKD 患者数の推計

・ 2005 年に行われた慢性腎臓病（chronic kidney disease：CKD）患者数の推計は、約 1,330 万人（成人 8 人に 1 人）であった¹。CKD 重症度分類別では、尿蛋白（-）～（±）のステージ G3a が最も多い（表 1-1）²。その後に行われた 2014 年と 2015 年の推計では、1,480 万人となり、高齢化に伴う増加が考えられた³。これらは健診データを基にした推計であり、健診非受診

者の有病率は考慮されていなかった。CKD 患者の有病率は健診受診者に比べて非受診者で高いことが指摘されており、2024 年に全国協会けんぽデータベースと国保データベースを用いて健診受診の有無を考慮した重み付けを行い日本の CKD 患者数を推計したところ、約 2,000 万人（成人 5 人に 1 人の割合）であった（令和 5（2023）年度 JSN 公的研究班研究成果合同発表会）。

・ 2022 年末現在、わが国で透析を受けている患

表 1-1 日本における CKD 患者数（%）（20 歳以上）（1,330 万人推定時）

GFR ステージ	GFR (mL/分/1.73 m ²)	尿蛋白 ～±	尿蛋白 1+以上
G1	≥90	2,803 万人	61 万人 (0.6%)
G2	60～89	6,187 万人	171 万人 (1.7%)
G3a	45～59	886 万人 (8.6%)	58 万人 (0.6%)
G3b	30～44	106 万人 (1.0%)	24 万人 (0.2%)
G4	15～29	10 万人 (0.1%)	9 万人 (0.1%)
G5	<15	1 万人 (0.01%)	4 万人 (0.03%)

部分が CKD に相当する。

（文献 2 より）

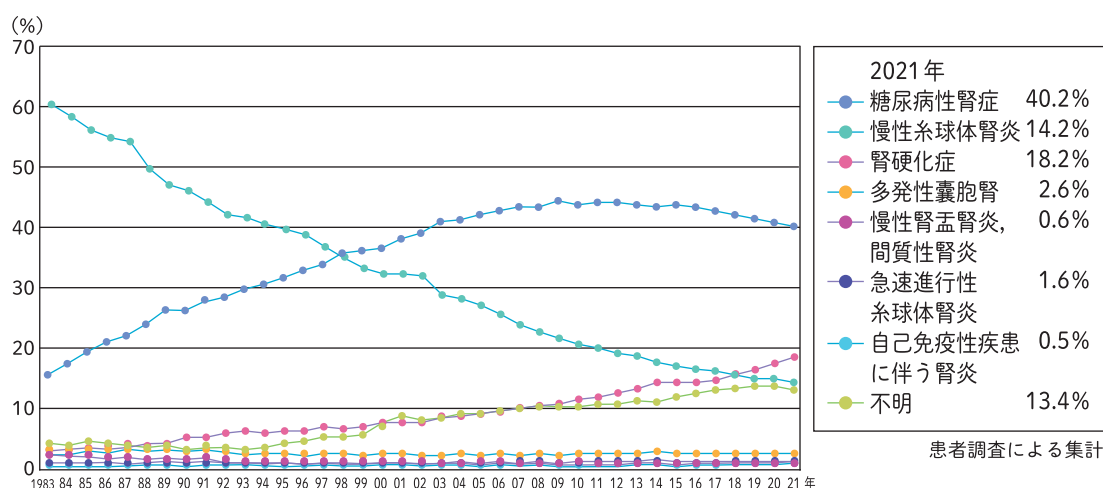


図 1-1 年別透析導入患者の主要原疾患の推移

(文献 4 より)

者総数は 347,474 人である。全体の平均年齢は 69.87 歳で、最も割合が高い年齢層は男女とも 70～74 歳である。

- ・糖尿病性腎症は治療法の進展，多職種での対策が進んでおり，透析導入の割合は減少している。その一方で，高齢化が進んで腎硬化症による透析導入の割合が持続的に増加してきており，今後の重要課題となっている（図 1-1）⁴。

II. 健康を脅かす CKD

- ・CKD は末期腎不全，心血管死，全死亡など重篤なイベントの強力なリスク因子である。
- ・CKD の重症度は，CKD の原疾患，糸球体濾過量（glomerular filtration rate : GFR）の低下，蛋白尿・アルブミン尿と関連している。
- ・蛋白尿・アルブミン尿を有する CKD 患者は有しない CKD 患者に比べて予後は悪い。
- ・CKD 患者において，蛋白尿・アルブミン尿が増加するほど，GFR が低下するほど心血管疾患（cardiovascular disease : CVD）イベント，心血管死，死亡のリスクが高まる（図 1-2⁵，図 1-3⁶）。
- ・CKD 患者において，GFR の低下率が大きくなる

ほど，末期腎不全のリスクが高くなる（図 1-4）⁷

- ・CKD の原疾患によって末期腎不全のリスクが異なる（図 1-5）⁸。
- ・CKD 発症進展には生活習慣病が深く関連している。早期に診断し，生活習慣の是正など早期に介入することが重要である。
- ・蛋白尿陽性となるリスク因子は，年齢，血尿，高血圧，耐糖能異常症，糖尿病（diabetes mellitus : DM），脂質異常症，肥満，喫煙である。
- ・腎機能低下（GFR60 mL/分/1.73 m²未満）となるリスク因子は，年齢，蛋白尿，血尿+蛋白尿，高血圧，DM，脂質異常症，喫煙である。
- ・これらに加えて，CKD 発症の危険因子は，CKD の家族歴，NSAIDs などの常用薬，急性腎障害（acute kidney injury : AKI）の既往，高尿酸血症，膠原病，感染症，尿路結石などが挙げられる。
- ・便秘は，CKD 発症・進行のリスクになる可能性がある。
- ・睡眠時間は短くても長くても蛋白尿のリスクとなる。CKD 患者において適度な睡眠時間（7～8 時間）は透析導入や CVD の発症を減らす可能性がある。
- ・CKD 患者の大多数を占める CKD ステージ G3a

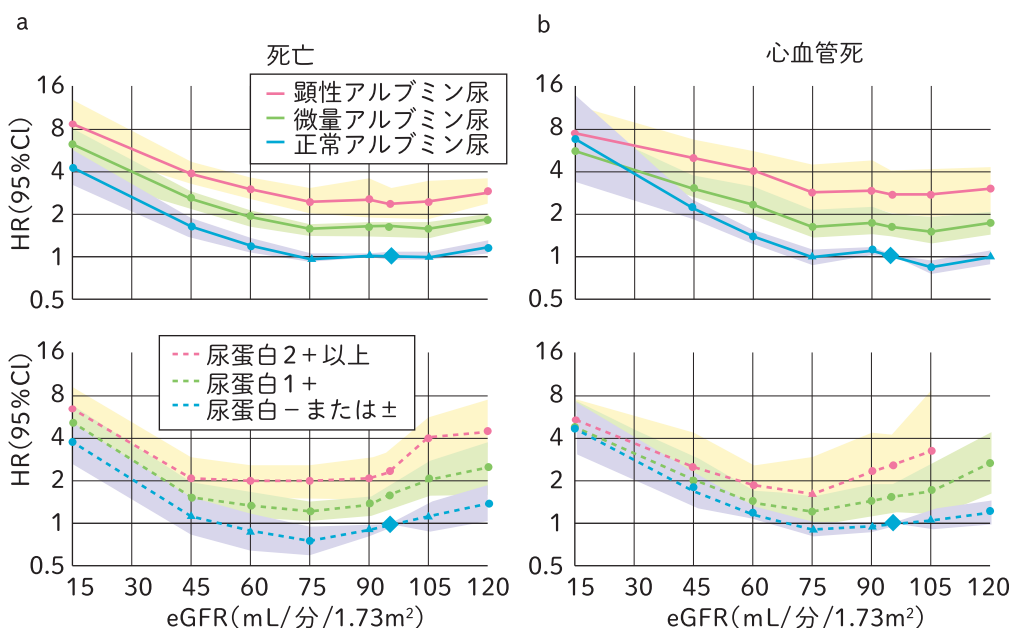


図1-2 死亡および心血管死の相対リスク

a: 死亡の相対リスク b: 心血管死の相対リスク

死亡および心血管死亡の相対リスクは、腎機能の低下、または尿蛋白の増加の独立した危険因子である。また、その相対リスクは、尿蛋白が、微量アルブミン尿、顕性アルブミン尿（macroalbuminuria）と増加するに従って上昇する。尿蛋白は尿アルブミン/Cr比で評価するが、検尿試験紙によっても同等のリスクを推定できる。さらに、その相対リスクは、GFR 60mL/分/1.73m²未満より上昇し、腎機能が低下するに従って増加する。

(文献5より引用)

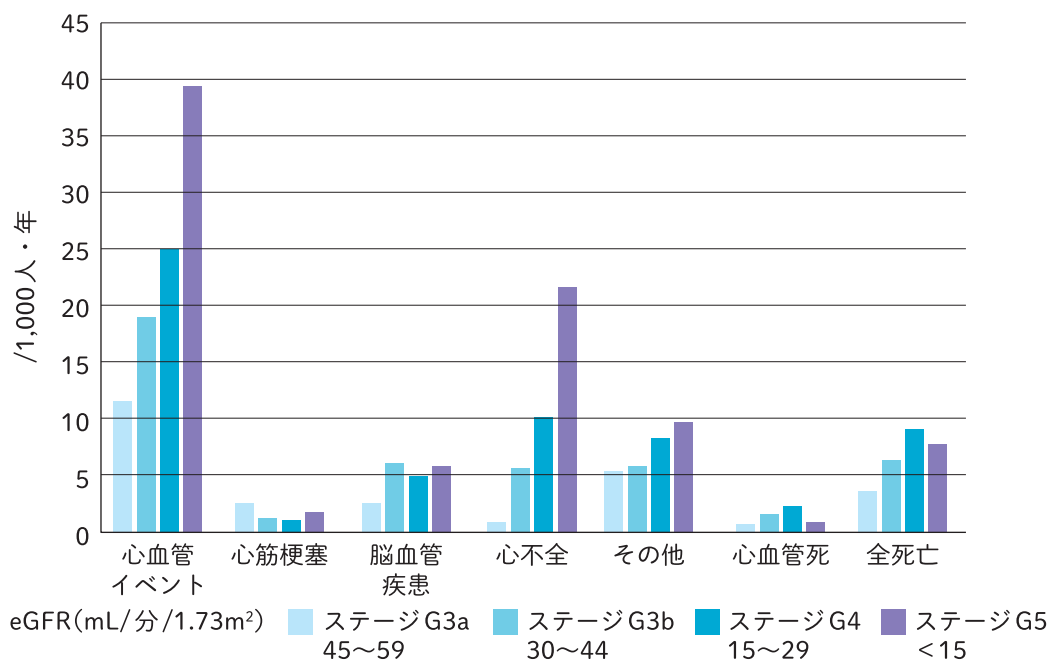


図1-3 日本人のCKDステージごとの心血管イベント罹患率と全死亡率

心血管イベント罹患率、全死亡率はGFRの低下に伴って上昇する。CKD症例の心血管イベントには心不全が多く含まれている。

(文献6より引用)

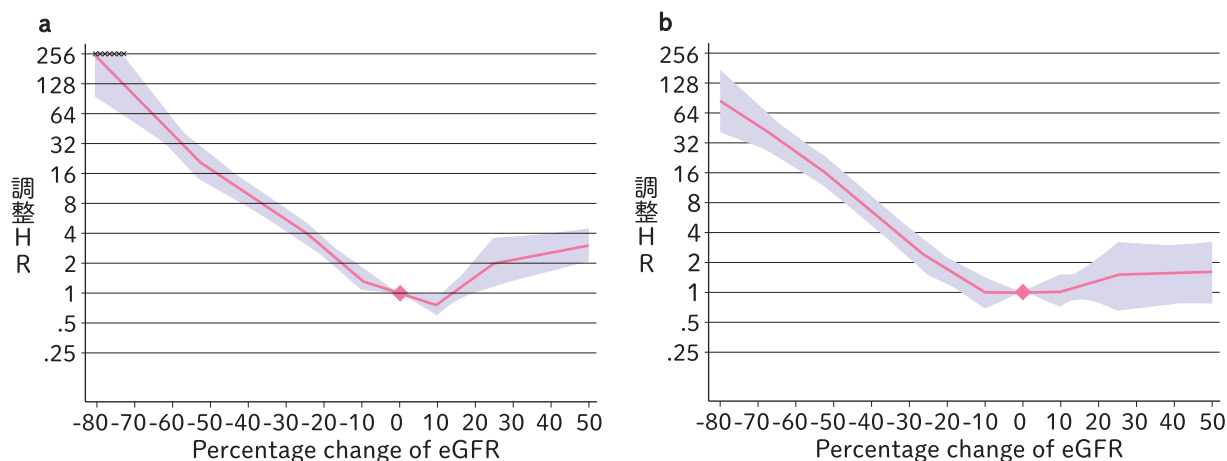


図 1-4 1 年間 (a) および 2 年間 (b) の eGFR の変化率とその後の 末期腎不全発症リスクの調整ハザード比 (HR)

※年齢、性別、糖尿病、心血管疾患の既往、収縮期血圧、総コレステロール、観察開始時 eGFR で補正。

日本人 CKD 症例において、1 年および 2 年にわたる eGFR の変化がその後の 末期腎不全発症リスクと強く関連する。
eGFR：推算糸球体濾過量 (文献 7 より引用)

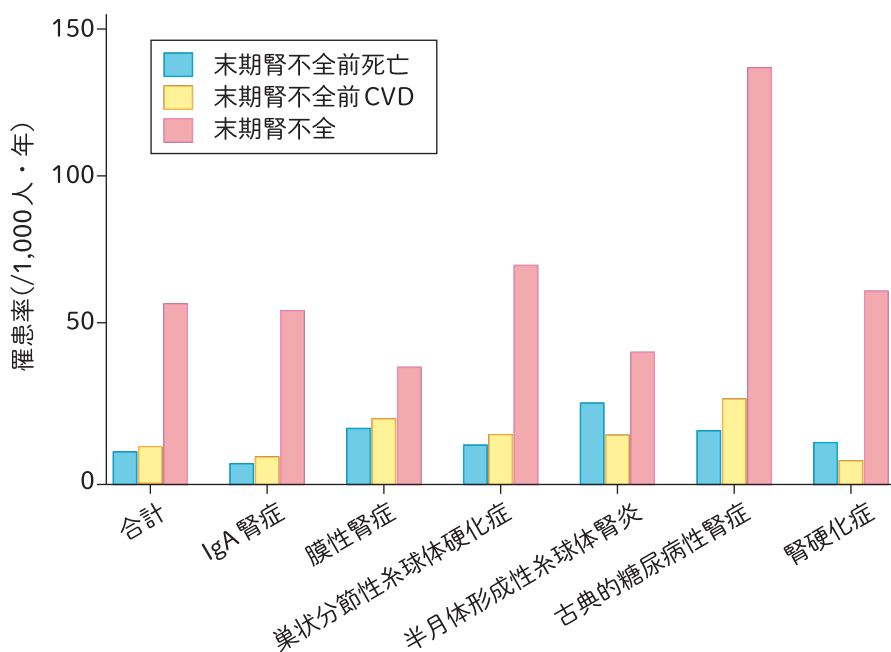


図 1-5 腎疾患別死亡、CVD、末期腎不全の累積罹患率
腎組織診断ごとに死亡、CVD、末期腎不全罹患率が異なる。

(文献 8 より引用)

(GFR 45～59 mL/分/1.73 m²) 患者は、一般にかかりつけ医が治療していることが多いが、原疾患および CKD の評価のため専門医への受診が望ましい。

・CKD ステージ G3b 以降 (GFR 45 未満) の患者や、蛋白尿・アルブミン尿が陽性の患者では、かかりつけ医と腎臓専門医の診療連携（併診）が推奨される。

引用文献

1. Imai E, et al. Clin Exp Nephrol. 2009 ; 13 : 621-30.
2. 今井圓裕, 他. 厚生労働科学研究費補助金 疾病・障害対策研究分野 腎疾患対策研究班:CKD の早期発見, 予防, 治療標準化, 進展阻止に関する調査研究. 2011.
3. Nagai K,et al. Clin Exp Nephrol 2021 ; 25 : 885-92.
4. 花房規男, 他. わが国の慢性透析療法の現況 (2021 年 12 月 31 日現在). 透析会誌 2022 ; 55 : 665-723.
5. Matsushita K, et al. Lancet 2010 ; 375 : 2073-81.
6. Tanaka K, et al. Kidney Int 2017 ; 91 : 227-34.
7. Matsushita K, et al. Kidney Int 2016 ; 90 : 1109-14.
8. Hamano T, et al. Nephrol Dial Transplant 2023 ; 38 : 384-95.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

付表

2. CKD の定義・診断・重症度分類

Points

- CKD は①、②のいずれか、または両方が 3 カ月を越えて持続することで診断する。
 - ① 尿異常、画像診断、血液、病理で腎障害の存在が明らか、特に 0.15 g/gCr 以上の蛋白尿 (30 mg/gCr 以上のアルブミン尿) の存在は重要である。
 - ② $\text{GFR} < 60 \text{ mL/分/1.73 m}^2$
- CKD の重症度は原因疾患 (Cause : C)、腎機能 (eGFR : G)、蛋白尿もしくはアルブミン尿 (A) による CGA 分類で評価する。
- CKD は原因疾患 (C) と、その腎機能障害の区分 (G1 ~ G5) と蛋白尿区分 (A1 ~ A3) を組み合わせたステージの重症度に応じ、専門医への紹介、あるいは適切な治療を行う。
- CKD はさまざまな腎疾患を包括する疾患であり、その原因によって治療方法や腎予後が異なる。疾病により組織診断を含む専門的診断や治療を要する。
- CKD と診断した際、原因疾患の検索を行い CKD 重症度に併記することが望ましい。

I. CKD の定義と診断

- ・ CKD とは、表 1-2 (既刊『エビデンスに基づく CKD 診療ガイドライン 2023』p.3 より、以下、CKD 診療ガイドライン 2023) で定義される。すなわち GFR で表される腎機能の低下があるか、もしくは腎臓の障害を示唆する所見が 3 カ月を越えて持続する状態を示す。
- ・ 日常診療では、CKD は 0.15 g/gCr 以上の蛋白尿 (糖尿病関連腎臓病 (diabetic kidney disease : DKD) では 30 mg/gCr 以上のアルブミン

尿) と $\text{GFR} < 60 \text{ mL/分/1.73 m}^2$ で診断する。

- ・ 蛋白尿・アルブミン尿は定量検査での評価が望ましい。
- ・ 日常診療では GFR は血清 Cr と年齢、性別より成人では日本人の GFR 推算式を用いて推算 GFR (estimated GFR : eGFR) として評価する (第 1 章「3. 腎機能の評価法 成人」を参照)。
- ・ eGFR 低下がなくても、軽微な蛋白尿 (尿蛋白 $\pm$ や微量アルブミン尿など) や尿沈渣異常の持続も CKD であることに留意する。
- ・ 片腎や多発性嚢胞腎 (polycystic kidney disease

表 1-2 CKD 診断基準：健康に影響を与える腎臓の構造や機能の異常 (以下のいずれか) が 3 カ月を越えて持続

腎障害の指標	蛋白尿 (0.15 g/24 時間以上 ; 0.15 g/gCr 以上) アルブミン尿 (30 mg/24 時間以上 ; 30 mg/gCr 以上) 尿沈渣の異常 尿細管障害による電解質異常やその他の異常 病理組織検査による異常、画像検査による形態異常 腎移植の既往
GFR の低下	$\text{GFR} < 60 \text{ mL/分/1.73 m}^2$ 未満

表 1-3 CKD における全死亡と末期腎不全のステージ別オッズ比

全死亡：82 コホート 26,444,384 症例；2,604,024 イベント						腎代替療法導入末期腎不全：57 コホート 25,466,956 症例；158,846 イベント					
Overall	Urine albumin-creatinine ratio, mg/g					Overall	Urine albumin-creatinine ratio, mg/g				
eGFRcr	<10	10～29	30～299	300～999	1,000+	eGFRcr	<10	10～29	30～299	300～999	1,000+
105+	1.6	2.2	2.9	4.3	5.8	105+	0.5	1.2	2.9	7.7	25
90～104	ref	1.3	1.8	2.6	3.1	90～104	ref	1.8	4.3	12	43
60～89	1.0	1.3	1.7	2.2	2.8	60～89	2.3	4.9	10	27	85
45～59	1.3	1.6	2.0	2.4	3.1	45～59	13	19	37	89	236
30～44	1.8	2.0	2.5	3.2	3.9	30～44	50	58	115	240	463
15～29	2.8	2.8	3.3	4.1	5.6	15～29	283	301	443	796	1,253
<15	4.6	5.0	5.3	6.0	7.0	<15	770	1,040	1,618	2,297	2,547

(文献 1 より引用)

：PKD)などの画像異常を示す病態もCKDである。しかし、単純性嚢胞など腎臓の形態的異常は表1-2に該当しなければ、CKDに当てはめる必要がない。

- ・感冒罹患時や膀胱炎では一過性に尿異常を呈する場合があるため、2～4週間ほど経過してから再検査を行うことが望ましい。
- ・感冒罹患時や尿路感染症では一時的な検尿異常を呈することもあるので注意する。

II. CKDの重症度分類

- ・CKDの重症度は原因疾患（Cause：C）、腎機能（eGFR：G）、蛋白尿もしくはアルブミン尿（A）によるCGA分類で評価する（表1-3¹、表1-4）。
- ・CKDは原因疾患（C）と、その腎機能障害の区分（G1～G5）と蛋白尿区分（A1～A3）を組み合わせたステージの重症度に応じ、専門医への紹介、あるいは適切な治療を行う。
- ・試験紙法による尿蛋白の評価は濃縮尿や希釈尿により正確な評価が困難である。原則、尿蛋白濃度と尿中Cr濃度を定量し、尿蛋白をg/gCrで評価することが推奨される。

- ・DKD早期の症例はアルブミン尿で評価する（尿中アルブミン濃度と尿中Cr濃度を定量し、尿中アルブミン尿をmg/gCrで評価）。わが国では、2023年時点では保険適用の問題のためDM以外は尿蛋白で評価する。
- ・慢性透析を受けている場合にはD（dialysisのD）をつける（例：G5D）。
- ・GFR<60 mL/分/1.73 m²と蛋白尿・アルブミン尿が全死亡、心血管死、末期腎不全などのリスク因子である。
- ・CKDにおける心血管死、末期腎不全のリスクは腎機能の低下や蛋白尿・アルブミン尿の増加により急激にリスクは高くなる。
- ・CKDの重症度分類（表1-4）は、ステージを色分けしリスクを示している。緑はリスクが最も低い状態で、黄、オレンジ、ピンクとなるほど全死亡、心血管死、末期腎不全のリスクが高くなる。
- ・DKD（diabetic kidney disease）の訳語は糖尿病性腎臓病から糖尿病関連腎臓病へ変更された。

III. CKDの原因の評価

- ・CKDはさまざまな腎疾患を包括する疾患であ

表 1-4 CKD 重症度分類

原疾患		蛋白尿区分		A1	A2	A3
糖尿病関連腎臓病		尿アルブミン定量 (mg/日) 尿アルブミン/Cr 比 (mg/gCr)		正常	微量 アルブミン尿	顕性 アルブミン尿
				30 未満	30～299	300 以上
高血圧性腎硬化症 腎炎 多発性嚢胞腎 移植腎 不明 その他		尿蛋白定量 (g/日) 尿蛋白/Cr 比 (g/gCr)		正常	軽度蛋白尿	高度蛋白尿
				0.15 未満	0.15～0.49	0.50 以上
GFR 区分 (mL/分/1.73 m ²)	G1	正常または高値	≥90			
	G2	正常または軽度低下	60～89			
	G3a	軽度～中等度低下	45～59			
	G3b	中等度～高度低下	30～44			
	G4	高度低下	15～29			
	G5	高度低下～末期腎不全	<15			

重症度は原疾患・GFR 区分・蛋白尿区分を合わせたステージにより評価する。CKD の重症度は死亡、末期腎不全、心血管死亡発症のリスクを のステージを基準に、 , , の順にステージが上昇するほどリスクは上昇する。
(KDIGO CKD guideline 2012 を日本人用に改変)

注：わが国の保険診療では、アルブミン尿の定量測定は、DM または DM 性早期腎症であって微量アルブミン尿を疑う患者に対し、3 カ月に 1 回に限り認められている。DM において、尿定性で 1+以上の明らかな尿蛋白を認める場合は尿アルブミン測定は保険で認められていないため、治療効果を評価するために定量検査を行う場合は尿蛋白定量を検討する。

り、その原因疾患によって治療や腎、生命予後が異なり、組織診断を含む専門的診断や治療を要する。

- ・腎代替療法（renal replacement therapy：RRT）を必要とする主要な原因疾患である DM や高血圧に関連した腎疾患もまた、臨床経過が異なる。そのため、腎機能（GFR：G）や蛋白尿（A）に加えて、腎疾患の原因疾患（C）を含む CGA 重症度は、より予後を反映する。
- ・CKD と診断した際、原因疾患検索を行い CKD 重症度に併記することは、医療連携や予後改善に有用である。

例）CKD G3aA2（IgA 腎症）

CKD G4A1（高血圧性腎硬化症）

CKD G3bA3（DKD）

- ・原因疾患検索の際に行うこと：腎疾患の家族歴、併存疾患、腎機能と検尿異常の病歴の把握、二次性の腎疾患をきたす全身疾患のスクリーニング、尿細管障害マーカーや沈渣を含めた尿検査、腎画像評価する。
- ・DM や高血圧が併存している場合、罹病期間、合併症とその重症度を評価し、GFR 区分と蛋白尿区分と照らし合わせ典型的な臨床経過であれば、DKD や高血圧性腎硬化症と臨床的に判断する。
- ・腎硬化症は、通常高血圧歴の長い高齢者で高血

圧性眼底所見を伴い、正常から軽度蛋白尿を呈し、緩徐に GFR が低下していくことが多い。

- ・ DM があってもしばしば腎炎を合併するため、① DM 性網膜症を認めない場合、② 尿沈渣で多数の変形赤血球や顆粒円柱などの活動性糸球体疾患を示唆する所見を認める場合、③ 腎症の時期

に合致しない病態（蛋白尿の出現が DM 発症に先行する、急激な尿蛋白の増加、急激な GFR の低下など）を認める場合は腎生検の適応となる。

引用文献

1. Grams ME, et al. JAMA 2023 ; 330 : 1266–77.

コラム ①

蛋白尿・アルブミン尿と血尿

健康人でも尿中にわずかな蛋白が出ているが、尿中総蛋白量として 1 日 150 mg 以上、尿中アルブミン量として 1 日 30 mg 以上持続的に排泄されている場合をそれぞれ蛋白尿、アルブミン尿と呼ぶ。これらが検出される場合、腎臓の糸球体、尿細管および尿路の障害が考えられる。

しかし、蛋白尿・アルブミン尿は病気だけでなくも出現することがあり、激しい運動後、発熱後、ストレスのかかったとき、起立したときにも一過性に陽性となることがある。これらを生理的蛋白尿といい、病的な蛋白尿とは区別している。

試験紙法は優れた尿蛋白スクリーニング検査であるが、尿の濃縮・希釈の影響を受け定量評価が不十分になりやすい。試験紙法による結果は尿蛋白あるいは尿蛋白反応陽性と記載すべきであり、試験紙法で尿蛋白陽性の場合には尿蛋白・アルブミン尿の定量検査による評価が必要となる。試験紙法では、Bence Jones 蛋白や L 鎖などでは偽陰性となり、アルカリ尿では偽陽性となる。微量ア

ルブミン尿も検出感度以下になることが多く試験紙法では評価しづらいため、DKD の早期診断にはアルブミン尿検査が必要である。

尿中に赤血球が排出される状態を血尿という。健常人でも尿沈渣を 400 倍視野で観察すると 2～3 個の赤血球は認められるが、5 個以上は異常であり、顕微鏡的血尿と呼ばれる。血尿の程度が強くなり、尿 1 L 中に血液が 1～2 mL 以上含まれると、肉眼的血尿となる。

試験紙法では尿潜血反応を調べるが、尿潜血反応が陽性であっても必ずしも血尿とはいえない。溶血に伴うヘモグロビン尿や、横紋筋融解症に伴うミオグロビン尿で尿潜血反応は偽陽性となる。またアスコルビン酸や試験紙の劣化により偽陰性を示す。正確には試験紙法による結果は尿潜血、あるいは尿潜血反応陽性と記載すべきであるが、実際には偽陰性や偽陽性はそれほど多くないため本『CKD 診療ガイド 2024』ではわかりやすさを優先して「血尿」という記述に統一している。

3. 腎機能の評価法 成人

Points

- 腎機能は、日常診療では血清 Cr 値、性別、年齢から日本人の推算式 Japanese Society of Nephrology (JSN) eGFRcr を用いて評価する。
- 筋肉量が標準と大きく異なる場合、血清シスタチン C 値に基づく日本人の GFR 推算式 (JSN eGFRcys) を用いる。
- GFR 推算式はあくまで簡易法であるため、より精度の高い腎機能が必要な場合は、イヌリンクリアランスによる実測 GFR (mGFR) を用いる。
- 末期腎不全を予測する因子として、1～3 年間で血清 Cr の倍化 (eGFR 57% 低下に相当)、eGFR 40% もしくは 30% の低下は有意な因子である。
- eGFR スロープは腎予後の予測に有用な因子であり、 $-5.0 \text{ mL/分/1.73 m}^2/\text{年}$ より負に急峻な場合は rapid progression とされる。
- RA 系阻害薬と SGLT2 阻害薬投与初期には通常、eGFR が低下するが、3 カ月以内に 30% 以上の低下を認める場合は腎臓専門医に紹介する。

I. 腎機能の指標 : eGFR

- ・腎機能の指標は GFR がスタンダードであり、CKD の診断、重症度評価には GFR を用いる。
- ・腎機能は、日常診療では血清クレアチニン (creatinine : Cr) 値、性別、年齢から日本人の推算式 JSN eGFR を用いて評価する。

- ・必要に応じ血清シスタチン C 値に基づく日本人の GFR 推算式 (JSN eGFRcys) を用いる。
- ・イヌリンなど外因性濾過分子を用いて実測するのは煩雑であるため、GFR は日常診療では内因性濾過分子の血清値から推算される eGFR を用いる。

JSN eGFRcr : 男性 $194 \times \text{血清 Cr (mg/dL)}^{-1.094} \times \text{年齢 (歳)}^{-0.287} \text{ (mL/分/1.73 m}^2\text{)}$

女性 $194 \times \text{血清 Cr (mg/dL)}^{-1.094} \times \text{年齢 (歳)}^{-0.287} \times 0.739 \text{ (mL/分/1.73 m}^2\text{)}$

注 : 酵素法で測定された Cr 値 (小数点以下 2 桁表記) を用いる。

JSN eGFRcys : 男性 $104 \times \text{血清シスタチン C (mg/dL)}^{-1.019} \times 0.996^{\text{年齢 (歳)} - 8} \text{ (mL/分/1.73 m}^2\text{)}$

女性 $104 \times \text{血清シスタチン C (mg/dL)}^{-1.019} \times 0.996^{\text{年齢 (歳)} - 8} \times 0.929 \text{ (mL/分/1.73 m}^2\text{)}$

これらの推算式は 18 歳以上に適用する。

- ・国際的に用いられる GFR の換算式には Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) 式、CKD Epidemiology Collaboration (CKD-EPI)

- 式があるが、日本人の腎機能を過大評価するため、日常診療では JSN eGFRcr を用いる。
- ・血清 Cr 値は筋肉量の影響を受けるため、サル

コペニア（長期臥床など）、筋疾患、四肢欠損で筋肉量の減少している症例においては、eGFRcrは腎機能を過大評価する。

- ・アスリート、運動習慣のある高齢者などの症例では筋肉量が多いため、eGFRcrは腎機能を過小評価する。
- ・血清Cr値は食事内容、運動、尿細管分泌によっても影響を受ける。
- ・シスタチンCは全身の細胞から産生され、血清シスタチンC値は筋肉量の影響は受けない。血清シスタチンC値に影響を与える因子は十分検証されておらず、限定的な報告に留まるが、甲状腺機能、喫煙、慢性炎症、脂肪量、妊娠、高用量ステロイドなどに影響を受けるとされている。
- ・CKDステージG5では血清Cr値と比べて血清シスタチンC値は高値とならず、5～6 mg/dL程度で頭打ちとなることが多い。
- ・血清シスタチンC値が7 mg/dL以上ではJSN eGFRcysがマイナス値に算出される場合があり、この場合はeGFRcys<5 mL/分/1.73 m²と評価する。
- ・JSN eGFRcr、JSN eGFRcysはともに簡易法であり、これらの正確性は75%の症例が実測GFR±30%の範囲に入る程度である。
- ・日常診療ではJSN eGFRcrを用いるが、筋肉量が標準と大きく異なる症例などJSN eGFRcrの正確性に懸念がある場合、JSN eGFRcysの測定を考慮し総合的に判断する。必要に応じ、実測GFR（mGFR）を用いる。
- ・欧米人を診療する際は、CKD-EPI式でのeGFRを確認する。

II. 腎機能の指標：実測 GFR と Ccr

- ・腎移植ドナー、腎機能障害を有する妊娠症例、抗がん薬や抗菌薬など、より正確な腎機能評価が必要な場合、イヌリンクリアランスによるmGFRの算出を行うことが望ましい。
- ・^{99m}Tc-DTPA 腎シンチグラフィを用いたmGFR

の測定は、生体腎移植ドナーや腎腫瘍患者の術前検査で分腎機能を評価したい場合に行われる（表1-5）。

- ・イヌリンクリアランスを用いることができない場合、腎機能の評価方法として蓄尿検査による内因性クレアチンクリアランス（creatinine clearance：Ccr）を用いる。なお、完全蓄尿の確認は1日Cr排泄量が一定であることにより確認できる。また、Ccrは尿細管分泌の影響を受けるためGFRより高値になることに注意する。

$$\text{Ccr (mL/分)} = \frac{\text{Ucr (mg/dL)} \times \text{V (mL/日)}}{\text{血清Cr (mg/dL)} \times 1,440 (\text{分/日})}$$

Ucr：尿Cr濃度、V：1日尿量

$$\text{GFR (mL/分)} = 0.715 \times \text{Ccr (mL/分)}$$

III. 腎機能の指標：イヌリンクリアランスの施行方法

- ・腎移植ドナーなど正確な腎機能評価が必要な場合に実施する。標準法と簡易法がある。
- ・標準法は、1%イヌリンを含む生理食塩水を持続静注し、30分間隔で蓄尿と中間点採血を3回行い、3回のクリアランスの平均値を求める方法である。
- ・1%イヌリンを含む生理食塩水にパラアミノ馬尿酸（para-aminohippuric acid, sodium p-aminohippurate：PAH）を混注すると、PAHクリアランスによる有効腎血漿流量も同時に測定できる。
- ・簡易法は、イヌリンの持続静注下で1時間程度の蓄尿を行い、蓄尿前後での採血2回でクリアランスを求める方法である。簡易法は煩雑な操作が少なく、実施しやすい。また正確性は、簡易法であっても標準法と同等であることが報告されている。

表 1-5 腎機能評価項目

項目	位置付け	測定機会	備考
eGFR _{cr}	初期評価 ルーティン評価	・ 通常診療	
eGFR _{cys}	補助的評価 確認評価	・ eGFR _{cr} の腎機能の正確性を確認したい場合 ・ 筋肉量が標準と大きく異なり、eGFR _{cr} の正確性が懸念される場合	・ eGFR _{cr} と eGFR _{cys} の平均値のほうが正確性が増すため、平均値で判断してもよい ・ eGFR _{cr} と eGFR _{cys} が一致する場合：eGFR の信頼性が確認できる ・ eGFR _{cr} と eGFR _{cys} が一致しない場合：血清 Cr 値と血清シスタチン C 値の特性を踏まえて判断する。必要に応じてクリアランスでの評価を検討する
実測 GFR	より正確な評価	・ 腎移植ドナー候補、投与量を決定するのにより正確な腎機能が必要な薬物治療時など	・ イヌリンクリアランスを測定する。分腎機能を評価する場合は ^{99m} Tc-DTPA を用いた腎シンチグラフィで評価する
Ccr	補助的評価	・ eGFR _{cr} , eGFR _{cys} の正確性に懸念があり、イヌリンクリアランス測定が難しい場合 ・ 腎機能別薬物投与量設定で Ccr が用いられている場合	・ 実測 GFR より過大評価される。腎機能が低下するに伴って尿細管分泌量は増え、Ccr はおよそ 30% 実測 GFR より高くなる ・ 腎機能別薬物投与量設定の場合、推算 Ccr で代用してもよい

1% イヌリンを含む生理食塩水投与開始

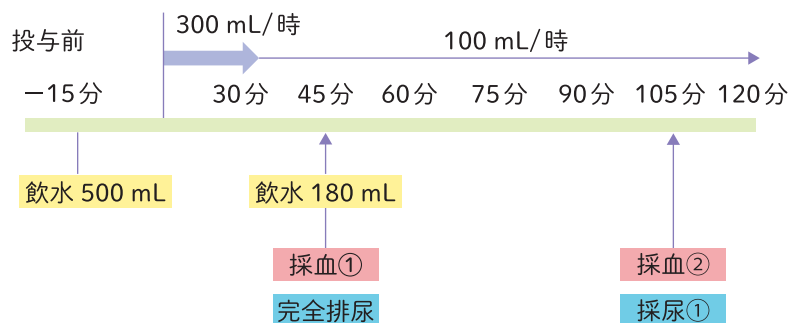


図 1-6 イヌリンクリアランス簡易法

- 1) イヌリン投与開始 45 分に完全排尿、排尿後に採血。
- 2) 60 分蓄尿を目安に尿意があった時点で採尿。採尿時に採血。
- 3) 蓄尿時間を正確に記録。
- 4) イヌリンの血中濃度は 2 点の採血の平均を用いる。

・ 簡易法手順（図 1-6）：

- 1) イヌリン投与開始 45 分後に完全排尿。排尿時に採血。

↓

- 2) 60 分蓄尿を目安に尿意があった時点で採尿。採尿時に採血。

↓

- 3) 蓄尿時間を正確に記録。

↓

- 4) イヌリンの血中濃度は 2 点の採血の平均を用いる。

IV. 腎機能の指標：その他の指標

1. Cockcroft-Gault 式 推算 Ccr

- Cockcroft-Gault 式は年齢、体重、血清 Cr 値、性別から患者個々の Ccr (mL/分) を推算する式である。現在の日本で用いられている酵素法での血清 Cr 値に 0.2 を足すことで Jaffe 法の血清 Cr 値に近似するため、Cockcroft-Gault 式推算 Ccr を用いる場合は血清 Cr 値に 0.2 を足して計算する。添付文書などの腎機能別薬物投与量設定で用いられる場合がある（第 12 章「薬物療法の注意」参照）。

$$\text{Ccr (mL/分)} = (140 - \text{年齢}) \times \text{体重} / [72 \times (\text{Cr} + 0.2)] \quad (\text{女性は} \times 0.85)$$

Cr：酵素法による血清 Cr 濃度 (mg/dL)，年齢 (歳)，体重 (kg)

V. CKD 進行の評価

- CGA 重症度分類の CKD の原因、GFR の低下、蛋白尿・アルブミン尿に加えて、一定期間における eGFR の低下%と eGFR スロープ（傾き）も CKD 増悪を評価する因子として有用である。
- CKD 進行と関連する併存症やリスク因子とし

て、高血圧、DM、CVD、若年発症、高齢、男性、黒色人種がある。

- CKD 評価の頻度として、無症状で腎機能が長期安定している患者でも、CKD 重症度分類ヒートマップ（表 1-4）が黄色では 6～12 カ月に 1 回以上、オレンジでは 3～6 カ月に 1 回以上、ピンクでは少なくとも 3 カ月に 1 回以上の血清 Cr を含む血液検査、尿検査を行う。腎炎患者、高度腎機能低下から末期腎不全患者、高度蛋白尿を伴う患者では、1～3 カ月に 1 回以上検査する。
- 末期腎不全を予測する因子として、1～3 年間で血清 Cr の倍化（eGFR 57%低下に相当）、eGFR 40%もしくは 30%の低下が有意な因子である。これらの因子は CKD 進行の指標となる。
- eGFR スロープは腎予後の予測に有用な因子であり、 $-5.0 \text{ mL/分/1.73 m}^2/\text{年}$ より負に急峻な場合は rapid progression とされる。eGFR スロープの変化も末期腎不全予後予測因子となりうるが、さらに検討が必要である。
- RA 系阻害薬とナトリウム・グルコース共役輸送体 2 (SGLT2) 阻害薬投与初期には通常、eGFR が低下するが、3 カ月以内に 30%以上の低下を認める場合は腎臓専門医に紹介する。

コラム ②

腎機能 推算式

GFR の推算式としては、1999 年に MDRD 式、2006 年に改訂 MDRD 簡易式が提唱された。2009 年に血清 Cr 値から推算する 2009 CKD-EPI eGFRcr、2012 年に血清シスタチン C 値から推算する 2012 CKD-EPI eGFRcys、血清 Cr 値と血清シスタチン C 値を組み合わせた推算式 2012 CKD-EPI eGFRcr-cys が報告され、広く用いられるようになった。しかしながら、これらの GFR 推算式は黒色人種に対して係数が用いられていることが課題とされていた。そのため、2021 年に黒色人種に対する係数を用いない推算式である 2021 CKD-EPI eGFRcr と 2021 CKD-EPI eGFRcr-

cys が開発された。これらの推算式を作成するのに用いたデータセットにはアジア人は 4.8%しか含まれておらず、これらを日本人に用いる場合過大評価となる。日本人の eGFR を推算する場合、日本人のデータセットで開発された JSN eGFRcr と JSN eGFRcys での eGFR を優先して使用する。CKD-EPI 式を用いる場合は日本人係数をかけて評価する。

	日本人係数
2021 CKD-EPI eGFRcr	0.813
2021 CKD-EPI eGFRcr-cys	0.908

4. 尿所見の評価法

蛋白尿・アルブミン尿

Points

- CKD の早期発見，診断，重症度判定に尿検査は簡便で有効な方法である。
- 健診や CKD スクリーニングには試験紙法を用いるが，尿蛋白陽性の場合や糖尿病関連腎臓病（DKD）早期診断には蛋白尿・アルブミン尿の定量検査を行う。
- 蛋白尿・アルブミン尿は末期腎不全，心血管死，全死亡など重篤なイベントの強力なリスク因子である。
- 高度蛋白尿もしくは蛋白尿・血尿ともに陽性の場合には腎生検を考慮する。
- 蛋白尿・アルブミン尿は CKD のリスク評価，治療効果，治療選択の指標として有用であり，CKD や糖尿病（DM）診療において eGFR 測定とともに定期的な評価を行う。
- 蛋白尿・アルブミン尿を減少させ腎保護効果が期待される治療介入として，減塩，減量とともに，RA 系阻害薬，ミネラルコルチコイド受容体拮抗薬（MRA），SGLT2 阻害薬などを用いた薬物治療が有用である。

I. 蛋白尿・アルブミン尿評価の重要性

・蛋白尿・アルブミン尿は，GFR と独立した

CKD 予後予測因子であり，末期腎不全，心血管死，全死亡などのリスク因子である（図 1-7）¹。

・CKD には多様な原因疾患があるため，0.5 g/日

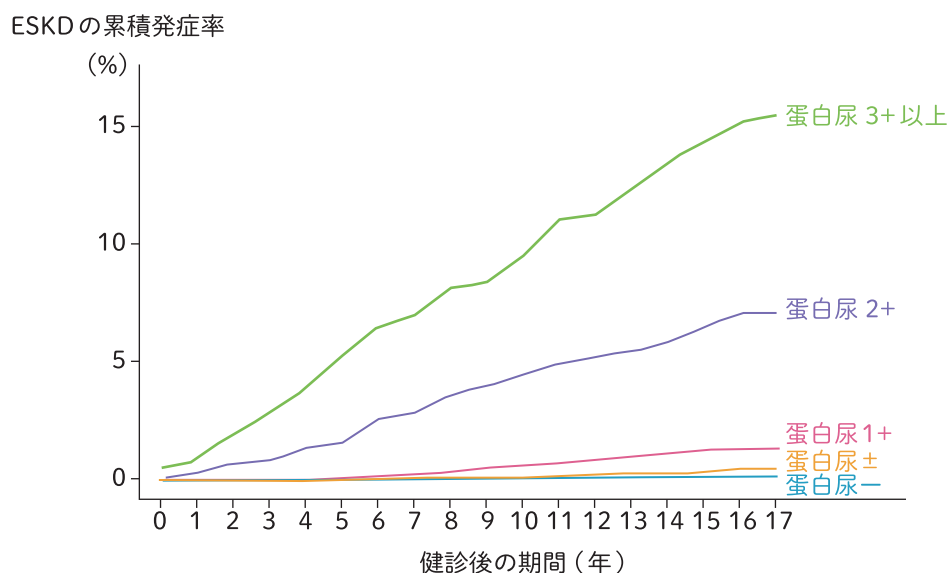


図 1-7 健診時の尿蛋白の程度（試験紙法）別の末期腎不全累積発症率（沖縄県）

男性は±から末期腎不全の累積発症率は有意，女性は+から有意となりうる。

（文献 1 より引用）

表 1-6 蛋白尿・アルブミン尿の評価

	A1	A2	A3	
アルブミン尿	正常	微量アルブミン尿	顕性アルブミン尿	(ネフローゼ)
尿アルブミン排泄量 (mg/日)	<30	30 ~ 299	≧300	≧2,000
尿アルブミン/Cr 比 (mg/gCr)	<30	30 ~ 299	≧300	≧2,000
蛋白尿	正常	軽度	高度	(ネフローゼ)
尿蛋白排泄量 (g/日)	<0.15	0.15 ~ 0.49	≧0.50	≧3.5
尿蛋白/Cr 比 (g/gCr)	<0.15	0.15 ~ 0.49	≧0.50	≧3.5
試験紙法での目安	(-) ~ (±)	(-) ~ (2+)	(1+) ~ (3+)	(3+) ~ (4+)

以上の高度蛋白尿もしくは蛋白尿，血尿ともに陽性の場合には，特段の事情がなければ腎生検の施行が推奨される。

- ・治療介入により蛋白尿・アルブミン尿が減少すると，末期腎不全に至るリスクも軽減される。蛋白尿・アルブミン尿は CKD のリスク評価，治療効果，治療選択の指標として有用であり，定期的な評価が望まれる。
- ・尿蛋白評価の頻度は eGFR 測定と同様である。症状がなく腎機能が長期安定している患者でも，CKD 重症度分類ヒートマップ（表 1-4）が黄色では 6～12 カ月に 1 回以上，オレンジでは 3～6 カ月に 1 回以上，ピンクでは少なくとも 3 カ月に 1 回以上行う。
- ・蛋白尿，アルブミン尿を減少させ腎保護効果が期待される治療介入として，減塩，減量と共に，RA 系阻害薬，MRA，SGLT2 阻害薬などを用いた薬物治療が有用である。

II. 蛋白尿・アルブミン尿の評価法

- ・試験紙法は，検査の実施や判定が簡便であり，健診や CKD スクリーニングに有用である。
- ・尿比重が<1.010 では希釈尿，>1.020 では濃縮尿の可能性があり，尿試験紙法での判定に注意が必要である。過小評価もしくは過大評価につながるため，CKD の精査や治療効果の評価においては定量結果で評価することが望ましい。

- ・CGA 分類における蛋白尿区分（A 区分）の評価は，原則，蛋白尿・アルブミン尿の定量検査で行うが，試験紙法で代用する場合には（±）を A2 区分，（+）以上を A3 区分と評価する。ただし，試験紙法（-）であっても微量アルブミン尿を呈している場合があるので，DM 患者では定期的にアルブミン尿定量検査を行う。
- ・試験紙法で±以上の場合は，下記のように尿定量検査を行う。
- ・随時尿を用いて蛋白尿・アルブミン尿を評価する場合，尿希釈・尿濃縮の影響を補正するため，尿蛋白・尿中アルブミンと尿中クレアチニン（Cr）の測定により尿蛋白/Cr 比（PCR）もしくは尿中アルブミン/Cr 比（ACR）を算出する。
- ・蛋白尿区分は，A1（PCR<0.15 g/gCr，ACR<30 mg/gCr），A2（PCR 0.15～0.49 g/gCr，ACR 30～299 mg/gCr），A3（≧0.50 g/gCr，ACR≧300 mg/gCr）に分類し，A2 以上を陽性とする（表 1-6）。
- ・尿蛋白の主要成分であるアルブミンの定量検査は，CKD の原因疾患にかかわらず微量な尿蛋白を鋭敏に検出できるため，極めて有用な検査手法であり国際的には CKD 全般に用いられている。
- ・日本の保険診療では「糖尿病または糖尿病性早期腎症患者であって微量アルブミン尿を疑うもの（糖尿病性腎症第 1 期または第 2 期のものに限る）」に適応が限定され，測定回数も 3 カ月に

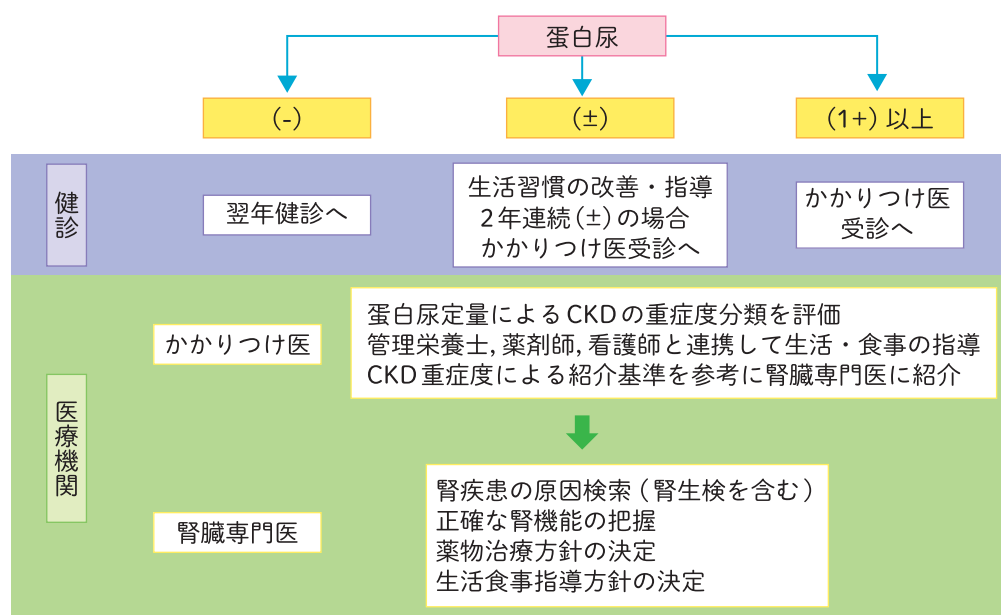


図 1-8 蛋白尿の評価とその対処法

1 回に限られている。

- ・尿蛋白の排泄量は時間、運動、血圧などにより変動し、夜間に少なく、日中に多い。そのため、尿蛋白排泄量の正確な評価には 24 時間蓄尿が望ましい。不正確な蓄尿は評価を誤らせる原因となるため、尿中 Cr 排泄量の測定を通し蓄尿が十分に実行されたかどうか、確認をすることが望ましい。
- ・腎臓に基礎疾患がなくても、蛋白尿は起立性蛋白尿、熱性蛋白尿として現れる。起立性蛋白尿は小児においてしばしば認められる。安静時には現れないが、腎下垂や遊走腎により腎血流が変化するため、立位、前彎、運動後にのみ出現する。蛋白尿が早朝第一尿で陰性、活動後で陽性となる場合、起立性蛋白尿と診断する。熱性蛋白尿は発熱時に一時的に出現し、解熱後に消失する。いずれも病的意義はなく、治療は不要である。
- ・蛋白尿陽性時の対処法は図 1-8 に示す通りである。

Ⅲ. 血尿の評価法

- ・尿潜血反応が陽性の場合には尿中赤血球数算定

の確認試験を行う。

- ・顕微鏡による尿沈渣検査では 5 個/(400 倍強拡大視野) 以上、無遠心尿では 20 個/ μ L 以上を血尿とする。
- ・蛋白尿が合併している場合、変形赤血球や赤血球円柱が認められる場合、進行性の腎機能低下を呈している場合は糸球体疾患が疑われる。
- ・糸球体疾患ではコーラ色の褐色尿を呈する場合がある。
- ・尿路感染症や腎後性因子が否定的で全身症状を伴う腎機能低下では急速進行性糸球体腎炎を呈して、内科的緊急性を要する場合がある。
- ・非糸球体性顕微鏡的血尿や肉眼的血尿が認められた場合は、尿路悪性腫瘍や結石などの泌尿器科疾患を念頭に、泌尿器科専門医への紹介する。
- ・非糸球体性顕微鏡的血尿において、高齢、男性、喫煙歴、肉眼的血尿の既往は尿路悪性腫瘍のリスク因子であり、リスクに応じた泌尿器科学的評価を行う。

引用文献

1. Iseki K, et al. Kidney Int 2003 ; 63 : 1468-74.

5. CKD 患者をかかりつけ医、専門医に紹介するタイミング

Points

健診施設→かかりつけ医への受診勧奨

- 尿蛋白 1+以上を医療機関への受診勧奨基準とする。尿蛋白（±）が2年連続みられた場合もかかりつけ医への受診を勧奨する。
- eGFR 45 mL/分/1.73 m² 未満（CKD ステージ G3b 以降）の場合、かかりつけ医への受診を推奨する。
- 40 歳未満では、eGFR 60 mL/分/1.73 m² 未満（CKD ステージ G3a）をかかりつけ医への受診推奨基準とする。

かかりつけ医→腎臓専門医・地域の専門医療機関への紹介

- CKD ステージ G1, G2（eGFR 60 mL/分/1.73 m² 以上）：血尿を伴う場合は CKD A2, A3 で、血尿を伴わない場合は CKD A3 で腎臓専門医・専門医療機関に紹介する。
- CKD ステージ G3a（eGFR 45～59 mL/分/1.73 m²）：40 歳以上の場合は CKD A2, A3 で、40 歳未満の場合は蛋白尿区分にかかわらず腎臓専門医・専門医療機関に紹介する。
- CKD ステージ G3b～G5（eGFR 45 mL/分/1.73 m² 未満）：蛋白尿区分にかかわらず腎臓専門医・専門医療機関に紹介する。
- 3 カ月以内に 30%以上の腎機能の悪化を認める場合は、速やかに腎臓専門医・専門医療機関に紹介する。
- 蛋白尿と血尿を両方認める CKD 患者は腎臓専門医もしくは地域の専門医療機関に紹介する。
- かかりつけ医が腎臓専門医・専門医療機関に紹介が必要と思われる場合は、これらの紹介基準にとらわれずに腎臓専門医・専門医療機関に紹介することは極めて重要である。

※この紹介基準は全国統一的なものではない。この紹介基準をめやすに各地域の実情にあわせて専門医療機関への紹介基準を地域ごとに作成することが望ましい。

I. 健診施設からかかりつけ医への受診勧奨

- ・ 検尿異常を伴わない CKD ステージ G1～G3a は、基本的にはかかりつけ医で治療を続ける。G3b 以降はかかりつけ医と専門医が連携をしながら診療を継続する（図 1-9）。
- ・ 健診で行われた検尿によって異常が認められた場合、速やかにかかりつけ医への受診勧奨を行う。蛋白尿は腎機能障害の誘因となる。
- ・ わが国で用いられている試験紙は、尿蛋白 1+

で 30 mg/dL, 尿蛋白 2+ で 100 mg/dL に統一されている。かかりつけ医では、検尿の再検にて尿蛋白（±）以上の場合、随時尿で尿蛋白／尿 Cr 比（PCR）を算出し評価することが望ましい。

- ・ 尿蛋白（-）の約 10%に微量アルブミン尿が認められるため、糖尿病関連腎臓病（DKD）の早期評価のためには尿中アルブミン／尿 Cr 比（ACR）を算出し評価する。
- ・ 尿蛋白（±）の約 60%が微量アルブミン尿（A2）相当以上の蛋白尿であった検証結果もあ

表 1-7 かかりつけ医から腎臓専門医・専門医療機関への紹介基準

原疾患		蛋白尿区分		A1	A2	A3
糖尿病関連腎臓病		尿アルブミン定量 (mg/日) 尿アルブミン/Cr 比 (mg/gCr)		正常	微量 アルブミン尿	顕性 アルブミン尿
				30 未満	30～299	300 以上
高血圧性腎硬化症 腎炎 多発性嚢胞腎 その他		尿蛋白定量 (g/日) 尿蛋白/Cr 比 (g/gCr)		正常 (-)	軽度蛋白尿 (±)	高度蛋白尿 (+～)
				0.15 未満	0.15～0.49	0.50 以上
GFR 区分 (mL/分/ 1.73 m ²)	G1	正常または高値	≥90		血尿+なら紹介, 蛋白尿のみならば生活 指導・診療継続	紹介
	G2	正常または軽度低下	60～89		血尿+なら紹介, 蛋白尿のみならば生活 指導・診療継続	紹介
	G3a	軽度～中等度低下	45～59	40 歳未満は紹介, 40 歳以上は生活指導・ 診療継続	紹介	紹介
	G3b	中等度～高度低下	30～44	紹介	紹介	紹介
	G4	高度低下	15～29	紹介	紹介	紹介
	G5	高度低下～末期腎不全	<15	紹介	紹介	紹介

上記以外に、3 カ月以内に 30%以上の腎機能の悪化を認める場合は速やかに紹介。上記基準ならびに地域の状況などを考慮し、かかりつけ医が紹介を判断し、かかりつけ医と専門医・専門医療機関で逆紹介や併診などの受診形態を検討する。

腎臓専門医・専門医療機関への紹介目的（原疾患を問わない）

- 1) 血尿、蛋白尿、腎機能低下の原因精査
- 2) 進展抑制目的の治療強化（治療抵抗性の蛋白尿（顕性アルブミン尿）、腎機能低下、高血圧に対する治療の見直し、二次性高血圧の鑑別など）
- 3) 保存期腎不全の管理、腎代替療法（RRT）の導入

原疾患に糖尿病（DM）がある場合

- 1) 腎臓内科医・専門医療機関の紹介基準に当てはまる場合で、原疾患に DM がある場合にはさらに糖尿病専門医・専門医療機関への紹介を考慮する
- 2) それ以外でも以下の場合には糖尿病専門医・専門医療機関への紹介を考慮する
 - ① DM 治療方針の決定に専門的知識（3 カ月以上の治療でも HbA1c の目標値に達しない。薬剤選択、食事運法指導など）を要する場合
 - ② DM 合併症（網膜症、神経障害、冠動脈疾患、脳血管疾患、末梢動脈疾患など）発症のハイリスク患者（血糖・血圧・脂質・体重などの難治例）である場合
 - ③ 上記 DM 合併症を発症している場合

（作成：日本腎臓学会，監修：日本医師会）

る。生活習慣病に起因する腎障害の頻度が多い特定健診では、尿蛋白（±）の対象者には生活習慣の改善を勧め、翌年の特定健診で2年連続尿蛋白（±）の場合には、医療機関への受診勧奨を行う。

Ⅱ. かかりつけ医から専門医への紹介

・かかりつけ医でCKDの重症度分類を行う。CKDの重症度と照らし合わせた紹介基準と、3カ月以内に30%以上の腎機能の悪化という基準を参考に腎臓専門医へ紹介する。RA系阻害薬やSGLT2阻害薬など薬物療法開始初期にeGFRが低下することが知られているが、そのeGFR低下が3カ月以内に30%以上であった場合にも腎臓専門医へ紹介する。

・CKDには腎生検による専門的診断と加療を要する腎炎が含まれている。腎炎の多くは蛋白尿と血尿の両方を認めるため、蛋白尿と血尿の両方を認めるCKD患者は腎臓専門医に紹介する。

・かかりつけ医に通院する患者に対して診療支援を行い、腎臓専門医が関わることで、CKD患者のeGFRの低下速度やCVD発症は軽減する。

・これらの紹介基準を参考に地域ごとの医療資源に基づいた紹介基準（表1-7）を作成することが望ましい。かかりつけ医と専門医との双方向での連携強化が大切で、これらの紹介基準にとられずに必要に応じてかかりつけ医から専門医へ紹介できる体制を構築していくことが望まれる。

6. 成人 CKD のフォローアップ

Points

- 症状がなく腎機能が長期安定している患者でも、CKD 重症度分類ヒートマップが黄色では 6～12 カ月に 1 回以上、オレンジでは 3～6 カ月に 1 回以上、ピンクでは少なくとも 3 カ月に 1 回以上の血清 Cr を含む血液検査、尿検査が必要であり、特に尿検査の実施は重要である。
- CKD は eGFR 20 mL/分/1.73 m² 程度まで自覚症状の乏しい疾患であり、定期的な受診や検査により CKD の進行を遅延させることは CVD の発症を抑止することになる。
- CKD ステージ G4 で進行性に腎機能が低下する場合には、腎代替療法（RRT）に関する詳細な情報提供が必要である。
- CKD の進行は、食事療法、生活指導および薬物療法により遅らせることが可能であり、その効果を判断するためには定期的なフォローアップが必要となる。
- 血糖、血圧、脂質のコントロールと合わせて、RA 系阻害薬、MRA、SGLT2 阻害薬などを用いた薬物治療が CKD 進行の抑制に有用である。投与初期に急激な腎機能の低下がみられることがあるため、投与後 2～4 週間で腎機能や電解質を評価する。

I. 成人 CKD 患者への対応

- ・糖尿病（DM）による CKD は CVD の頻度が高く、腎機能の悪化速度が速い。年齢など個々の状況に応じた血糖調整が必要である。低血糖は腎機能の増悪させるため注意する。
- ・高血圧症性腎硬化症による CKD は早期からの適切な降圧調整により CKD の進行を抑止する。尿所見が乏しく、見逃される可能性があるため、眼底検査、脈波伝播速度、頸動脈超音波検査などにより動脈硬化の程度を評価することは病勢の把握に有用である。
- ・蛋白尿・アルブミン尿（現在、アルブミン尿評価は DM のみ）を定期的に尿蛋白/Cr 比（PCR）、もしくは尿中アルブミン/Cr 比（ACR）で評価する。蛋白尿・アルブミン尿が多いほど CKD 進行速度が速く、蛋白尿を減らす治療が必要である。
- ・電解質（Na, K, Cl, Ca, P, Mg）、尿素窒素、

尿酸、脂質（TG, LDLコレステロール, HDLコレステロール）、総蛋白、アルブミンの血中濃度測定を定期的に行う。

- ・高カリウム血症は心室性不整脈による心停止を起こす可能性があり、積極的な治療が必要である。
- ・CKD ステージ G3b 以降では、血液ガス検査により代謝性アシドーシスを評価する。外来では静脈血の HCO₃ 濃度測定が簡便である。代謝性アシドーシスを合併すると、CKD 進行が速くなり、高カリウム血症をきたしやすくなり、骨の融解が促進する。
- ・CKD ステージ G3b 以降では、腎エリスロポエチン産生が低下し、正球性正色素性貧血が起こる。腎性貧血以外の鑑別診断として、消化管出血、食欲不振による鉄欠乏性貧血がある。定期的に血清鉄、トランスフェリン（鉄）飽和度（transferrin saturation : TSAT）およびフェリチンの評価を行う（第 9 章「腎性貧血」参照）。

表 1-8 CKD 患者のフォローアップ (成人)

フォローアップでの注意点	
① eGFR の低下や蛋白尿の増加を認める場合は治療内容を再考する	
② 急性増悪の要因として、過労、脱水、感染や薬剤を考慮する	
③ 血圧のコントロールが不良の場合は、腎臓専門医と相談のうえ、食塩過剰に注意しながら降圧薬の種類や投与量を変更する	
④ 糖尿病 (DM) の治療では、低血糖に注意する	
⑤ RA 系阻害薬、MRA、SGLT2 阻害薬などを新たに投与した際には、投与後 2 ～ 4 週間で腎機能や電解質を評価する	
かかりつけ医フォローアップ検査項目	
実施間隔：CKD 重症度分類ヒートマップが黄色では 6 ～ 12 カ月に 1 回以上、オレンジでは 3 ～ 6 カ月に 1 回以上、ピンクでは少なくとも 3 カ月に 1 回以上	
検査項目：ステージ G1 ～ G2：尿定性検査、必要時尿蛋白定量 (g/gCr)、必要時尿中アルブミン定量 (DM 患者のみ)、血清 Cr、eGFR	
ステージ G3 ～ G5：尿定性検査、必要時尿蛋白定量 (g/gCr)、必要時尿中アルブミン定量 (DM 患者のみ)、血清 Cr、eGFR、BUN、UA、Alb、Na、K、Cl、Ca、P、Hb	
FBS、HbA1c (DM 患者のみ)	
血圧測定：毎診察時	
胸部 X 線 / ECG：適宜	

かかりつけ医の成人 CKD 患者フォローアップ検査間隔

原疾患		蛋白尿区分		A1	A2	A3
糖尿病関連腎臓病		尿アルブミン定量 (mg/日) 尿アルブミン / Cr 比 (mg/gCr)		正常	微量 アルブミン尿	顕性 アルブミン尿
				30 未満	30 ～ 299	300 以上
高血圧性腎硬化症 腎炎 多発性嚢胞腎 移植腎 不明 その他		尿蛋白定量 (g/日) 尿蛋白 / Cr 比 (g/gCr)		正常 (-)	軽度蛋白尿 (±)	高度蛋白尿 (+ ～)
				0.15 未満	0.15 ～ 0.49	0.50 以上
GFR 区分 (mL / 分 / 1.73 m ²)	G1	正常または高値	≥ 90		6 ～ 12 カ月に 1 回以上	3 ～ 6 カ月に 1 回以上
	G2	正常または軽度低下	60 ～ 89		6 ～ 12 カ月に 1 回以上	3 ～ 6 カ月に 1 回以上
	G3a	軽度 ～ 中等度低下	45 ～ 59	6 ～ 12 カ月に 1 回以上	3 ～ 6 カ月に 1 回以上	3 カ月に 1 回以上
	G3b	中等度 ～ 高度低下	30 ～ 44	3 ～ 6 カ月に 1 回以上	3 カ月に 1 回以上	3 カ月に 1 回以上
	G4	高度低下	15 ～ 29	3 カ月に 1 回以上	3 カ月に 1 回以上	3 カ月に 1 回以上
	G5	高度低下 ～ 末期腎不全	< 15	3 カ月に 1 回以上	3 カ月に 1 回以上	3 カ月に 1 回以上

Ⅱ. かかりつけ医フォローアップ 検査間隔・項目

患者の状況などで異なるが、目安として以下の検査やフォローアップ間隔を提案する（表 1-8）。

1. 実施間隔

- ・CKD 重症度分類ヒートマップが黄色では 6～12 カ月に 1 回以上、オレンジでは 3～6 カ月に 1 回以上、ピンクでは少なくとも 3 カ月に 1 回以上

2. 検査項目

- ・CKD ステージ G1～G2：尿定性検査，必要時尿蛋白定量（g/gCr），必要時尿中アルブミン定量（DM 患者のみ），血清 Cr，eGFR

- ・CKD ステージ G3～G5：尿定性検査，必要時尿蛋白定量（g/gCr），必要時尿中アルブミン定量（DM 患者のみ），血清 Cr，eGFR，BUN，UA，Alb，Na，K，Cl，Ca，P，Hb，FBS，HbA1c（DM 患者のみ）
- ・血圧測定：毎診察時
- ・胸部 X 線/ECG：適宜
- ・定期的に心電図検査を行い，CVD の有無を検証する．必要に応じ心臓超音波検査を施行し，循環器専門医と連携しフォローアップする．
- ・胸腹部 X 線検査，超音波検査（腎エコー），腹部 CT を行い，悪性疾患の有無には留意する．市町村のがん検診や人間ドックを活用することも有用である．

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

付表

1. 心腎連関

心腎連関の機序と抑制のための血圧管理の重要性

Points

- 腎機能障害や蛋白尿は心血管疾患（CVD）や死亡の重大なリスク因子であり、慢性腎臓病（CKD）では CVD の罹患率が高い。
- CKD と CVD は双方向性に密接に関与する（心腎連関）。
- CVD 患者では CKD の有無を、CKD 患者では CVD の有無をスクリーニングする必要がある。
- 心腎連関の病態形成には、古典的リスク因子（加齢、高血圧、糖尿病（DM）、脂質異常症など）や尿毒症関連心血管リスク因子（慢性炎症、酸化ストレス、骨・ミネラル代謝異常関連因子など）など複数の因子が関与しており、集約的な治療戦略が必要である。
- 血圧管理は、CKD の進行を遅らせることに加え、CKD の CVD リスクを低減するために重要である。

I. 腎機能低下は心血管疾患のリスク因子である

- ・ 心血管疾患（cardiovascular disease : CVD）は慢性腎臓病（chronic kidney disease : CKD）患者の死亡の主要な原因である。糖尿病（diabetes mellitus : DM）や高血圧などの古典的冠危険因子を調整した後でも、死亡リスクは CKD の悪化とともに徐々に増加する¹⁻³。心不全の合併も多いが（第2章「3. CKD 患者における心不全」参照）、糸球体濾過量（glomerular filtration rate : GFR）が 60 mL/分/1.73 m² 未満に低下すると、冠動脈疾患の発症率が増加していく⁴。CKD の病期がステージ G3a～G4 の患者では、CKD のない患者に比べて CVD 死亡リスクがそれぞれ約 2～3 倍になる。

II. アルブミン尿/尿蛋白測定の意義

- ・ 肥満、DM、高血圧患者のみならず一般住民でも、微量アルブミン尿以上のアルブミン尿は GFR の低下とは独立した CVD のリスク因子である⁵。糖尿病患者では尿アルブミン/クレアチニン（creatinine : Cr）比、非糖尿病患者では尿蛋白/尿 Cr 比

を用いて定量的に評価して、診療の指標とすべきである。

III. CVD 患者における CKD スクリーニングの意義

- ・ CVD 患者では CKD を合併する頻度が高く、CKD は独立した予後規定因子である。日本の大規模登録研究によると、55 歳以上の血行再建術を受けた冠動脈疾患患者では 40% 以上、心不全により入院した患者の 70% 以上がステージ G3～G5 の CKD を合併していた⁶。また、CVD 患者の予後は CKD のステージが進むほど悪くなる。

IV. CKD 患者における CVD スクリーニングの意義

- ・ 既知の CKD における新規心不全の発生率は 17～21% の範囲であると報告されている⁷。GFR の低下は、左室駆出率の保たれた心不全（heart failure with preserved ejection fraction : HF-pEF）または左室駆出率の低下した心不全（heart failure with reduced ejection fraction : HFrEF）両者の病態において、全死因死亡、心血管死亡、入院のリスク増加と関連している⁸。HFrEF

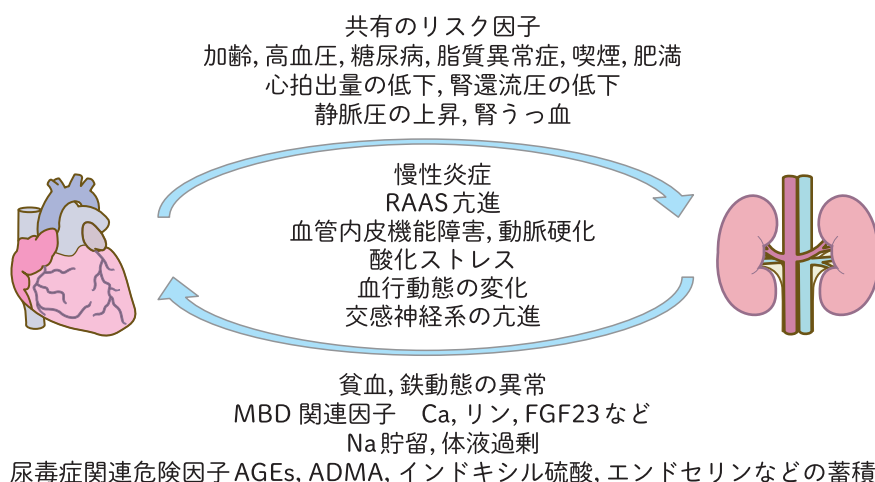


図 2-1 心腎連関

と HFpEF 患者の大規模なメタアナリシスでは、CKD の病期が進むにつれて死亡リスクが段階的に上昇することが報告されている⁹。

V. 心腎連関

- ・CVD と CKD は多くの重複した病態を伴いながら双方向的に発症することが知られ、心腎連関といった概念が広く認知されるようになっていく。また、この病態形成には、古典的危険因子（加齢、高血圧、DM、脂質異常症など）や尿毒症関連心血管危険因子（慢性炎症、酸化ストレス、骨・ミネラル代謝異常（CKD-mineral and bone disorder: CKD-MBD）関連因子など）、体液過剰、貧血など複数の因子が関与しており（図 2-1）、集約的な治療戦略が必要である。

VI. 心腎連関における高血圧診療の意義

- ・高血圧は、CVD と CKD の両者の共通した重要なリスク因子である¹⁰。加えて、高血圧は CKD の進行にも大きく寄与する。さらに、CKD は CVD の発症・進展に関与する。したがって、高血圧の管理は、CKD の CVD リスクを低減し、CKD の進行を遅らせるために重要な治療標的である。

VII. まとめ

- ・高血圧は、CKD 進展だけでなく、CKD 発症の重大なリスク因子である。したがって、血圧管理により CKD 発症を予防することは、生命予後改善・医療費削減の観点からも重要である。CKD 非合併高血圧患者においても、高血圧治療ガイドライン 2019 に準拠した降圧目標値を参考に食事療法、運動療法を含めた血圧管理が必要である。管理目標に関しては、第 2 章「2. 高血圧の管理 降圧目標と降圧薬の選択」を参照。

引用文献

1. Chronic Kidney Disease Prognosis Consortium, et al. Lancet 2010 ; 375 : 2073-81.
2. Go AS, et al. N Engl J Med 2004 ; 351 : 1296-305.
3. Tanaka K, et al. Kidney Int 2017 ; 91 : 227-34.
4. Sarnak MJ, et al. J Am Coll Cardiol 2019 ; 1823-38.
5. Bouchi R, et al. Hypertens Res 2010 ; 33 : 1298-304.
6. Hamaguchi S, et al. Circ J 2009 ; 73 : 1442-47.
7. Kottgen A, et al. J Am Soc Nephrol 2007 ; 18 : 1307-15.
8. House AA, et al. Kidney Int 2019 ; 95 : 1304-17.
9. McAlister FA, et al. Circ Heart Fail 2012 ; 5 : 309-14.
10. Roth GA, et al. J Am Coll Cardiol 2020 ; 76 : 2982-3021.

2. 高血圧の管理

降圧目標と降圧薬の選択

Points

- DM 合併および DM 非合併で蛋白尿陽性（A2, A3 区分）の CKD 患者の降圧目標は、診察室血圧 130/80 mmHg 未満（家庭血圧 125/75 mmHg 未満）とする。DM 非合併で蛋白尿陰性（A1 区分）の CKD 患者の降圧目標は、診察室血圧 140/90 mmHg 未満（家庭血圧 135/85 mmHg 未満）とする。
- 過降圧に伴うふらつきやめまいなどに注意して、適切な血圧管理を行う。
- DM の有無にかかわらず蛋白尿陽性の CKD 患者（A2, A3 区分）においては、アンジオテンシン変換酵素（ACE）阻害薬 / アンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬（ARB）を第一選択とする。一方、蛋白尿のない CKD 患者においては、患者状況に応じて ACE 阻害薬 / ARB, Ca 拮抗薬および利尿薬のなかから適切な降圧薬を選択する。
- 75 歳以上の CKD ステージ G1～G3 では 75 歳未満と同様に選択するが、ステージ G4, G5 では Ca 拮抗薬を第一選択とする。
- 血圧には季節変動があり、夏季に血圧が低下する患者では一時、降圧薬の減量あるいは中止を考慮してよい。

I. 降圧目標

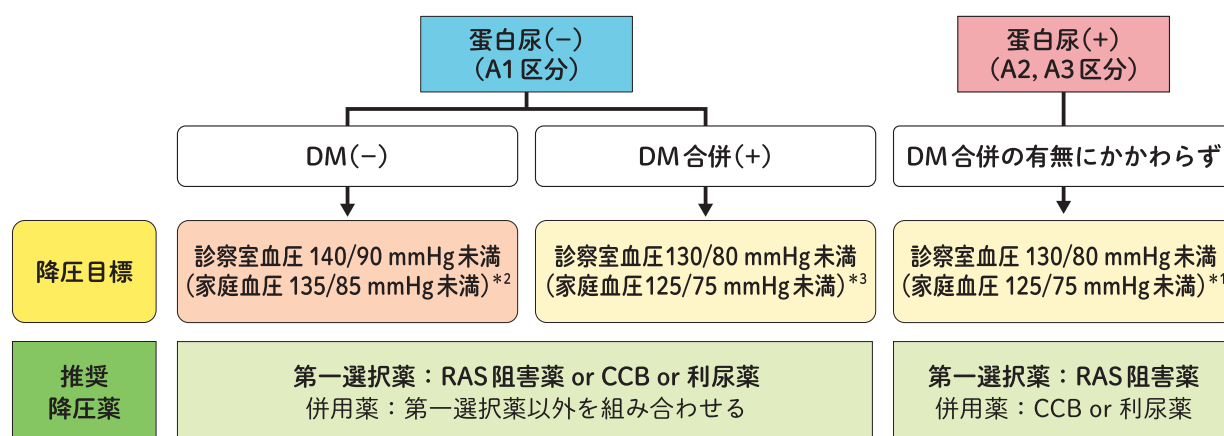
- ・高血圧合併 CKD における降圧目標（図 2-2）は、糖尿病の有無にかかわらず蛋白尿陽性の CKD 患者（A2, A3 区分）では診察室血圧 130/80 mmHg 未満（家庭血圧 125/75 mmHg 未満）を降圧目標とする。
- ・蛋白尿陰性の CKD 患者（A1 区分）の降圧目標は DM 合併の患者で診察室血圧 130/80 mmHg 未満（家庭血圧 125/75 mmHg 未満）、DM 非合併で診察室血圧 140/90 mmHg 未満（家庭血圧 135/85 mmHg 未満）とする。
- ・一方、75 歳以上の高齢患者では全区分で診察室血圧 150/90 mmHg 未満（家庭血圧 145/85 mmHg 未満、有害事象なく忍容性があれば診察室血圧 140/90 mmHg 未満（家庭血圧 135/85 mmHg 未満）を目標とする（第 13 章「高齢者 CKD」参照）。
- ・降圧の下限値については、具体的な血圧値の記

載はないが、降圧強化時にはふらつきやめまいなど過降圧の症状には十分注意する。

- ・最近改訂された KDIGO 血圧管理ガイドラインにおいて非透析 CKD 患者の血圧管理に関して「高血圧を伴う成人 CKD 患者は、標準化された診察室血圧測定にて、忍容性があれば収縮期血圧 120 mmHg 未満を目指すことを提案する」と記載されている。自動診察室血圧（automated office blood pressure : AOBP）120 mmHg は、通常の診察時血圧 130 mmHg に相当する。

II. 降圧薬の選択

- ・高血圧合併 CKD における降圧薬の選択は、DM の有無にかかわらず蛋白尿の有無を参考に検討する。
- ・DM の有無にかかわらず蛋白尿陽性の CKD 患者（A2, A3 区分）においては、アンジオテンシン変換酵素（angiotensin converting enzyme : ACE）阻害薬 / アンジオテンシンⅡ受容体拮抗



- ・75 歳以上では全区分で診察室血圧 150/90 mmHg 未満(家庭血圧 145/85 mmHg 未満)を推奨【2C】，有害事象なく忍容性があれば診察室血圧 140/90 mmHg 未満(家庭血圧 135/85 mmHg 未満)へ
- ・CKD ステージ G4, G5 の 75 歳以上では，CCB を第一選択薬として推奨
- ・CCB：Ca 拮抗薬

*1：G1, G2：DM(-)【1C】，DM(+)【B1】，G3～G5【2C】

*2：G1, G2【1A】，G3～G5【2C】

*3：G1, G2【1B】，G3～G5【2C】

図 2-2 CKD 患者への降圧目標と推奨降圧薬（ガイドライン委員会作図）

薬（angiotensin II receptor blocker：ARB）の腎保護に関するエビデンスは多く，また他剤と比較した優位性が示されていることから，ACE 阻害薬/ARB を第一選択とする。

- ・一方で DM の有無にかかわらず蛋白尿のない CKD 患者においては，レニン-アンジオテンシン系（renin-angiotensin system：RAS）阻害薬の優位性・有効性を示すエビデンスが現段階では十分ではなく¹⁻³，患者状況に応じて ACE 阻害薬/ARB，Ca 拮抗薬（calcium channel blocker）および利尿薬のなかから適切な降圧薬を選択する。
- ・利尿薬については，CKD ステージ G1～G3 ではサイアザイド系利尿薬，G4，G5 では長時間作用型ループ利尿薬の使用を考慮する。
- ・蛋白尿（+）の場合の第二選択以降の併用薬は，Ca 拮抗薬または利尿薬を考慮する。
- ・蛋白尿（-）の場合の第二選択以降の併用薬は，第一選択薬以外の 2 剤または 3 剤を組み合わせる（ただし ACE 阻害薬と ARB の併用を除く）。

- ・75 歳以上の CKD ステージ G1～G3 では 75 歳未満と同様に選択するが，ステージ G4，G5 では Ca 拮抗薬を第一選択とする。Ca 拮抗薬のみで降圧不十分な場合は，副作用に十分注意しながら ACE 阻害薬，ARB，利尿薬を併用する（第 13 章「高齢者 CKD」参照）。
- ・新規に降圧薬を処方した際には，腎機能や電解質を血液検査で確認する。
- ・ACE 阻害薬/ARB はいずれの病態においても第一選択となりうるが，CKD ステージ G4，5 や 75 歳以上の高齢者においては，開始直後や脱水・腎虚血が想定される状況，利尿薬や非ステロイド性抗炎症薬（non-steroidal antiinflammatory drugs：NSAIDs）との併用時には，腎機能悪化や高カリウム血症を助長する可能性があるため，慎重に経過観察を行い，これらの出現時には速やかな減量・中止を検討または Ca 拮抗薬への変更を考慮する。
- ・ただし，ACE 阻害薬/ARB の中止後，有害事象が解決されたら再開を検討する。

- ・長期的な ACE 阻害薬/ARB の減量中止については、心血管イベント抑制や CKD 進展抑制とのバランスを考慮したうえで、体液量是正や K 吸着薬処方にて対応が可能かどうか十分検討しつつ症例ごとに慎重に判断する（第 11 章「薬物療法」参照）。
- ・生命予後や腎予後を改善する可能性のある薬剤については、ACE 阻害薬/ARB に加えて、ミネラルコルチコイド受容体拮抗薬（MRA）やアンジオテンシン受容体ネプリライシン阻害薬（ARNI）が話題となっている。現段階では、高

血圧合併 CKD における降圧薬としてのエビデンスは十分ではないが、今後の選択肢として期待される（第 2 章「3. CKD 患者における心不全」参照）。

引用文献

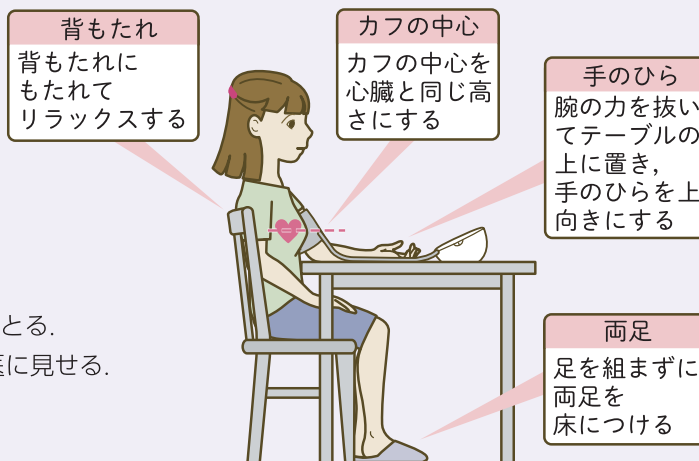
1. ALLHAT Officers and Coordinators for the ALLHAT Collaborative Research Group. JAMA 2002 ; 288 : 2981-97.
2. Rahman M, et al. Ann Intern Med 2006 ; 144 : 172-80.
3. Agodoa LY, et al. JAMA 2001 ; 285 : 2719-28.

家庭血圧の測定

血圧は 1 日のなかでも時々刻々と変化しています。日本高血圧学会は、起床時と就寝前（寝る前）の毎日決まった時間帯に測定することを推奨している。

家庭血圧の正しい計り方

- ・上腕血圧計を選ぶ。
- ・朝と晩に測定する。
朝の測定：起床後 1 時間以内・朝食前・服薬前
晩の測定：就寝直前
- ・トイレを済ませ、1～2 分椅子に座ってから測定する。
- ・1 機会原則 2 回測定し、その平均をとる。
- ・週に 5 日以上測定した結果を担当医に見せる。



3. CKD 患者における心不全

Points

- CKD 患者では心不全の頻度が高く、CKD に伴うさまざまな異常がその病態にかかわる。
- 腎機能低下、尿蛋白の増加に伴い心不全の頻度が増加していく。
- CKD 患者においても心不全と貧血、鉄欠乏の関係は重要であり、適切な管理が重要と考えられる。
- CKD 患者においても高カリウム血症、低カリウム血症が心不全を含んだ心血管疾患（CVD）発症に関係するため、適切にカリウム（K）値を管理する。
- CKD 患者におけるミネラル骨代謝異常の管理は、心不全イベント抑制の観点から考慮されるべきである。
- CKD ステージ G4, G5 の患者に対する心不全治療薬については、患者ごとにリスクとベネフィットを勘案して、その使用を検討する。

I. CKD における心不全の臨床的特徴

- ・CKD 患者では心血管疾患 CVD の合併症が多いことが知られているが、そのなかでも心不全が最も多い CVD であることが報告されている¹。この理由としては、CKD に伴うさまざまな異常が心不全進展の病態機序にかかわることが考えられている（図 2-3）。
- ・腎機能の低下に伴い、心不全の合併頻度が増えていくことが報告されているが、蛋白尿の増加に伴ってもその頻度が上昇していくこともわかっている（図 2-4）²。
- ・心不全のみならずその他の CVD においても腎機能低下および蛋白尿の存在は重要なリスク因子であり、日常診療において、腎機能のみならず、蛋白尿を評価する。
- ・尿蛋白量は重要であり、たとえ微量アルブミン尿の存在でも心不全を含めた CVD 発症に関係するため³、尿定性検査のみならず、DM 患者においては尿アルブミン/Cr 比、非糖尿病患者においては尿蛋白/Cr 比を評価する。

II. 心腎貧血症候群

- ・心腎貧血症候群（cardio-renal anemia syndrome : CRAS）という概念が提唱されているが⁴、CKD 患者では、心不全の発症に貧血が強にかかわることが報告されている⁵。近年ではこれに加えて鉄動態も重要であることがわかってきており、心腎貧血鉄症候群という概念も提唱されている（図 2-5）。したがって、適切な貧血治療が重要である（第 9 章「腎性貧血」参照）。
- ・心不全の病態、臨床経過には体内の鉄動態が影響を及ぼすことが報告されており⁶、CKD 患者においても絶対的鉄欠乏（鉄飽和率低値、フェリチン低値）、相対的鉄欠乏（鉄飽和率低値、フェリチン正常）が心不全発症にかかわることが報告されているため（図 2-6）⁷、鉄動態には注意を払う必要がある。したがって、鉄飽和率、フェリチンを評価し、鉄補充の必要性およびエリスロポエチン製剤や低酸素誘導因子-プロリン水酸化酵素（HIF-prolyl hydroxylase : HIF-PH）阻害薬の必要性を検討すべきである（第 9 章「腎性貧血」参照）。

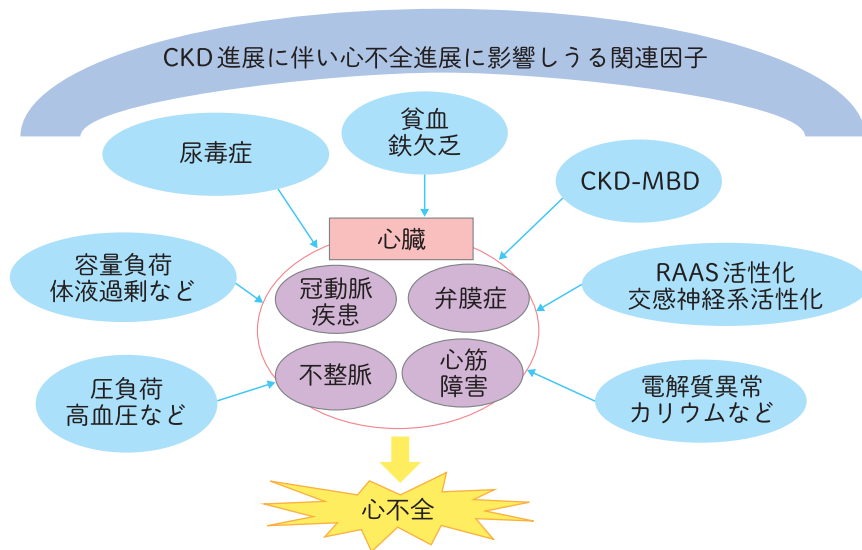


図 2-3 CKD 患者における心不全進展

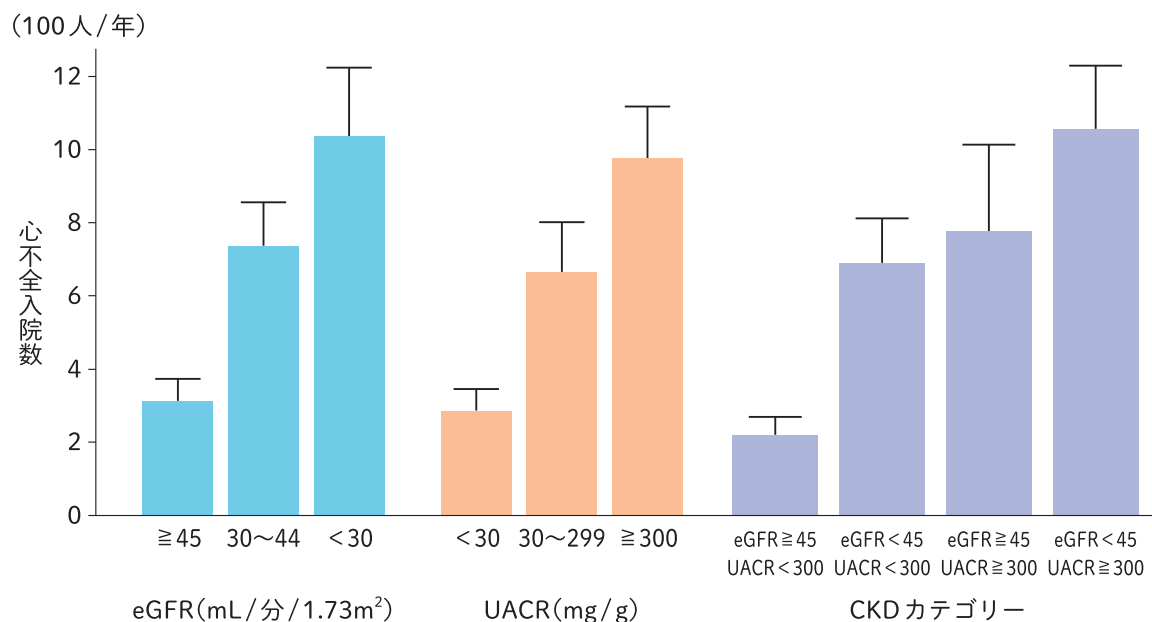


図 2-4 CKD 患者における心不全の頻度

UACR：尿アルブミン

(文献 2 より引用)

・低カリウム血症および高カリウム血症が心不全患者での生命予後に関係することが知られており、CKDを合併した場合も同様である(図 2-7)⁸。心不全患者では、カリウム(K)濃度に影響するレニン-アンジオテンシン-アルドステロン系(renin-angiotensin-aldosterone system:

RAAS)阻害薬や利尿薬の使用の頻度が高く、Kの適切な管理が重要である(第8章「栄養」参照)。

・CKD患者ではミネラル骨代謝異常が心不全発症に関係するという病態機序が考えられており(図 2-8)⁹、血清リン濃度、血清Ca濃度、血

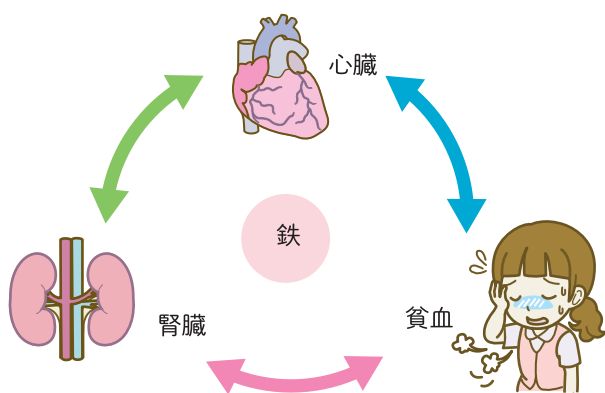


図 2-5 心腎貧血鉄症候群

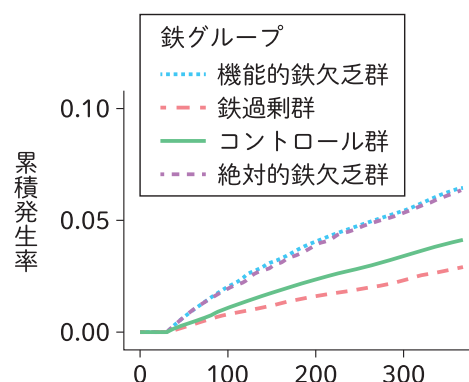


図 2-6 CKD 患者における鉄動態と心不全発症

(文献 7 より引用)

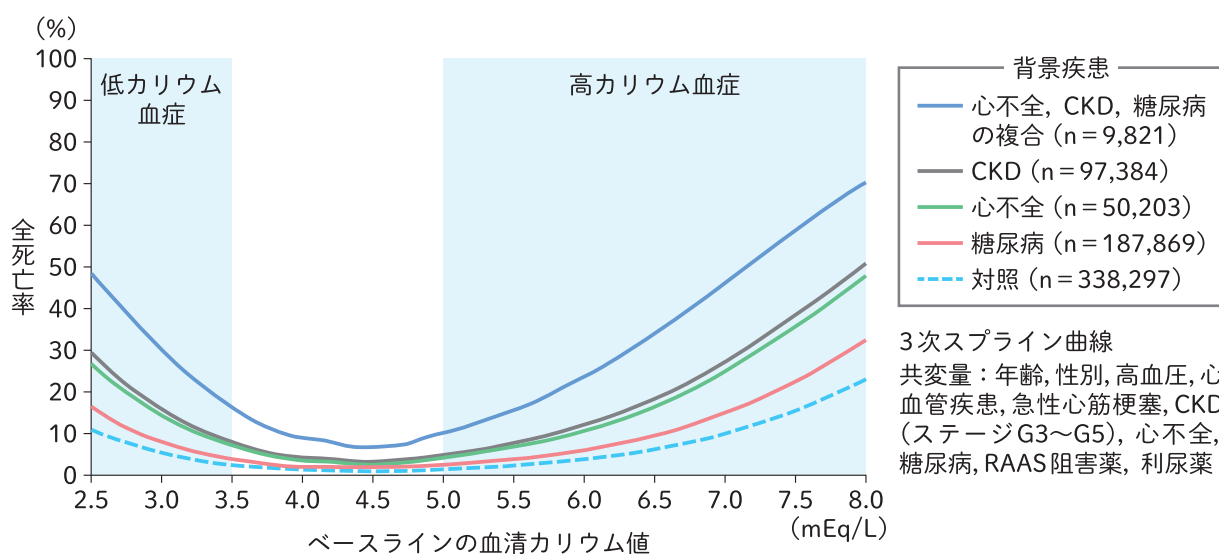


図 2-7 血清 K 値別にみた死亡リスク

(文献 8 より引用)

清副甲状腺ホルモン (parathyroid hormone : PTH) 濃度を測定し、CKD に伴う骨・ミネラル代謝異常 (CKD-mineral and bone disorder : CKD-MBD) の適切な管理を行うことも重要である (第 10 章「CKD-MBD」参照)。

Ⅲ. CKD ステージ G4, G5 における心不全薬物治療

・近年、心不全治療薬が次々に登場してきており、CKD ステージ G3 までの患者の治療に関しては日本循環器学会のガイドラインに準拠すべきであるが、CKD ステージ G4, G5 においてはま

だまだエビデンスは少なく、日本腎臓学会のガイドラインも参考に患者像に合わせてその治療を検討する (表 2-1)。なお、薬剤の使用に関しては、CKD ステージ G4 以降では禁忌となる薬剤もあるため、添付文書や各学会からの Recommendation に準拠し、その使用を検討する^a。

参考文献

- a. 日本腎臓学会「CKD 治療における SGLT2 阻害薬の適正使用に関する recommendation」作成委員会編 CKD 治療における SGLT2 阻害薬の適正使用に関する recommendation. 2022.

引用文献

1. Ishigami J, et al. J Am Soc Nephrol 2020 ; 31 : 405-

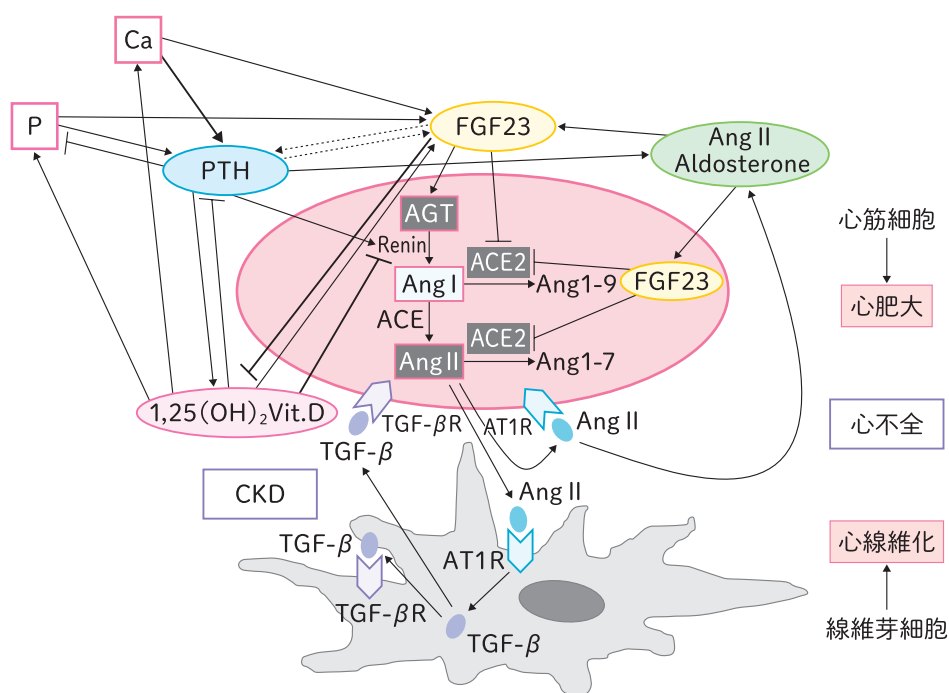


図 2-8 CKD-MBD と心不全発症の病態機序

(文献 9 より転載)

表 2-1 CKD ステージ G4～G5 における心不全治療薬の推奨

	CKD ステージ G4, G5	
	推奨クラス	エビデンスレベル
ACE 阻害薬 / ARB	2	C
β 遮断薬	2	B
MRA	なし	C
SGLT2 阻害薬	2	C
ARNI	2	C
イバブラジン	なし	D

- 14.
2. Bansal N, et al. J Am Coll Cardiol 2019 ; 73 : 2691 – 700.
3. Gerstein HC, et al. HOPE Study Investigators. JAMA 2001 ; 286 : 421 – 26.
4. Silverberg D, et al. Nephrol Dial Transplant 2003 ; 18 (Suppl 8) : viii7 – viii12.
5. He J, et al. J Am Heart Assoc 2017 ; 6 : e005336.
6. Alnuwaysir RIS, et al. Eur J Heart Fail 2022 ; 24 : 192 – 204.
7. Cho ME, et al. Clin J Am Soc Nephrol 2021 ; 16 : 522 – 31.
8. Collins AJ, et al. Am J Nephrol 2017 ; 46 : 213 – 21.
9. 藤井秀毅. 日腎会誌 2023 ; 65 : 451 – 55.

高血圧性腎硬化症の診断と治療

Points

- 高血圧性腎硬化症とは、持続した高血圧により生じた腎臓の病変である。
- 高血圧性腎硬化症の明確な診断基準はない。
- 高血圧性腎硬化症の臨床的特徴は、高血圧歴を有し、血尿を認めず、尿蛋白が高度ではないことである。
- 高血圧性腎硬化症の治療は、腎機能低下を抑制する観点とともに、その後の心血管疾患（CVD）の発症が多くみられることから、CVDの進展抑制の観点も重要である。
- 降圧目標および第一選択薬は、第2章「3. CKD患者における心不全」の項に準拠する。

I. 定義

- ・高血圧性腎硬化症とは、持続した高血圧により生じた腎臓の病変である。一般的に、良性腎硬化症のことを指し、高度の高血圧と急速に進行する腎機能障害やほかの臓器障害を呈する悪性腎硬化症と区別される。診断時に高血圧を伴わない場合でも、過去の高血圧の存在、加齢、虚血の影響により、腎生検では腎硬化症を呈することがある。

II. 診断

- ・高血圧性腎硬化症の明確な診断基準はないが、臨床的には高血圧歴を有し、血尿を認めず、尿蛋白が高度でない、さらに、糖尿病（diabetes mellitus：DM）、原発性あるいは二次性の糸球体腎炎の合併を認めない腎機能低下症例を高血圧性腎硬化症として診断することが多い。尿検査は、著しい異常を呈することは比較的少なく、顕微鏡的血尿は存在しても軽度、尿蛋白は1 g/日以下のことが多い。しかし、3 g/日以上尿蛋白を呈することもある。尿所見が軽微な一次性糸球体疾患、間質尿細管障害、虚血性腎症などの臨床所見からの判別は困難であり、臨床

的に高血圧性腎硬化症と診断した症例のなかには、これらの疾患が含まれている、ないし併存している可能性がある。

III. 腎臓の形態的・病理学的特徴

- ・腎臓の形態的な特徴としては、末期では、皮質が菲薄化し、腎表面が粗大顆粒状となり、腎萎縮を認める。腎組織の病理所見としては、動脈の内膜肥厚、細動脈の硝子様変性、糸球体虚脱を呈し、それにより、糸球体硬化、間質線維化、尿細管萎縮などの所見を認める（表3-1）。
- ・高血圧を背景として、動脈硬化性病変が進行することにより、血流低下が引き起こされ、糸球体の硬化が進行する。加齢、虚血による影響では、同様の機序により、腎硬化症に至る（図3-1）。

IV. 臨床経過

- ・臨床経過は、緩徐な腎機能障害の進行を示し、末期腎不全に至るまで、自覚症状に乏しいとされる。アフリカ系米国人では、進行性腎障害が生じることが明確に示されているが、白色人種やアジア人での腎予後は不明である。わが国では、腎機能低下症例ないし、高度な蛋白尿を有する症例では、末期腎不全ないし、腎機能低下

表 3-1 高血圧性腎硬化症の特徴

臨床的特徴	形態的・病理学的特徴
・高血圧歴を有し，血尿を認めず，尿蛋白が高度でない ・糖尿病，原発性あるいは二次性の糸球体腎炎を認めない腎機能低下症例を臨床的に診断することが多いが，これら疾患と併存している症例も想定される ・一般的には緩徐な腎機能障害の進行を示すとされる ・透析導入患者のなかで，腎硬化症の占める割合は，年々増加傾向にある	・病理学的検討により診断される症例は比較的少ない ・形態的には，末期では，皮質が菲薄化し，腎表面が粗大顆粒状となり，腎萎縮を認める ・組織の病理所見は，動脈の内膜肥厚，細動脈の硝子様変性，糸球体虚脱を呈し，糸球体硬化，間質線維化，尿細管萎縮といった所見を認める

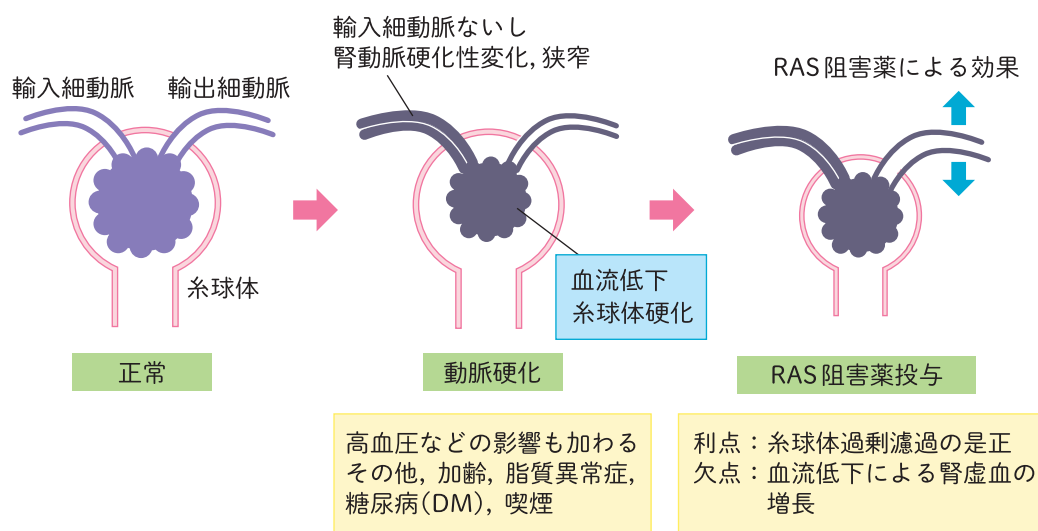


図 3-1 高血圧性腎硬化症の病態

RAS 阻害薬は，輸出細動脈を拡張して，糸球体内圧の低下に寄与して，腎保護的に作用する。一方で，糸球体の血流低下を助長する恐れがあり，過度な降圧に留意する必要がある。
RAS：renin-angiotensin system，レニン-アンジオテンシン系

が 50%以上の腎イベントが生じるという報告がある。日本透析医学会の統計調査では，透析導入患者のなかで，腎硬化症の占める割合は，年々増加傾向にある¹⁾。

V. 治療

- ・高血圧性腎硬化症の治療は，腎機能低下を抑制する観点とともに，その後の心血管疾患（cardiovascular disease：CVD）の発症が多くみられることから，CVD の進展抑制の観点からも検討

される必要がある。降圧目標および第一選択薬は，第 2 章「3. CKD 患者における心不全」に準拠する。

- ・高血圧性腎硬化症において，降圧目標を超えた，より厳格な降圧目標の明確な予後改善効果は示されていない。厳格な降圧では，急性腎障害（acute kidney injury：AKI），高カリウム血症が多く認められるため，注意を要する。

引用文献

1. 花房規男，他．日本透析医学会誌 2022；55：665-723．

1. DKD 患者の管理 1

尿アルブミン測定, 血糖管理目標

Points

- 糖尿病関連腎臓病 (DKD) は慢性腎臓病 (CKD) のなかで重要かつ最大の原疾患である。
- 尿アルブミン測定は DKD の診断や予後判定をするうえで必須の検査項目であり, 定期的な測定が推奨される。
- 厳格な血糖マネジメントは DKD の発症や進展を抑制することが期待できる。
- DKD では治療に伴う低血糖のリスクや併存症への影響を考慮し, HbA1c 7.0%未満を目安としながらも, 血糖マネジメントに関する目標は個別に設定する。
- 正常～微量アルブミン尿の段階から集約的治療を実践することが, DKD の発症・進展や心血管イベントリスクの低減につながることを期待できる。

はじめに

DKD (diabetic kidney disease) の訳語は, 日本腎臓学会と日本糖尿病学会の両学会において「糖尿病関連腎臓病」とすることとなった。これまでは総じて DKD の訳語として「糖尿病性腎臓病」が用いられてきたが, 「糖尿病性腎症」と「糖尿病性腎臓病」は, いずれも「糖尿病性」が語頭にあるため, 糖尿病 (diabetes mellitus : DM) の関与に違いが感じられず, DKD が「糖尿病性腎症」と同様に「糖尿病によって本質的に発症している」との誤解を招く。一方「糖尿病関連腎臓病」とすると, 糖尿病, 糖尿病に関連する病態, 併存疾患, あるいは治療の影響など, その関連の程度にかかわらず包含するという意図が伝わり, 非典型的な症例も含めた概念として理解しやすくなる。そこで『CKD 診療ガイド 2024』以降は, 「糖尿病関連腎臓病」という訳語を用いる。

I. 尿アルブミン測定の意義

- ・尿アルブミン測定は DKD 早期診断に不可欠である。DKD の病期分類は, 尿アルブミンと推算糸球体濾過量 (estimated glomerular filtration

rate : eGFR) の値を組み合わせる (表 4-1)。

- ・DKD の早期診断, 予後判定, 治療効果判定に尿アルブミン測定が必須である。
- ・DKD においてアルブミン尿の増加は末期腎不全・透析導入のリスクを増加させる。アルブミン尿を低下させると末期腎不全・透析導入のリスク減少につながる。

II. 尿アルブミン測定で注意すべきポイント

- ・尿アルブミンは変動することがあり, 複数回の測定をすることが望ましい。
- ・尿アルブミン定量は尿中アルブミンを尿中クレアチニンで除して補正する (mg/gCr)。30 mg/gCr 以上が微量アルブミン尿, 300 mg/gCr 以上が顕性アルブミン尿である。
- ・早期診断のため, DM 患者には少なくとも半年に 1 回は尿アルブミン定量検査を実施する。
- ・DKD の診断確定後の定期的な尿アルブミン定量の測定は 3 カ月に 1 回を目安とする。
- ・DKD ではアルブミン尿が陰性であっても腎機能低下を示すことがある。

表 4-1 糖尿病性腎症病期分類 2023^{注1}

病期	尿中アルブミン・クレアチニン比 (UACR, mg/g) あるいは 尿中蛋白・クレアチニン比 (UPCR, g/g)	推算糸球体濾過量 (eGFR, mL/分/1.73 m ²) ^{注3}
正常アルブミン尿期 (第 1 期) ^{注2}	UACR 30 未満	30 以上
微量アルブミン尿期 (第 2 期) ^{注4}	UACR 30～299	30 以上
顕性アルブミン尿期 (第 3 期) ^{注5}	UACR 300 以上あるいは UPCR 0.5 以上	30 以上
GFR 高度低下・末期腎不全期 (第 4 期) ^{注6}	問わない ^{注7}	30 未満
腎代替療法期 (第 5 期) ^{注8}	透析療法中あるいは腎移植後	

注 1：糖尿病性腎症は必ずしも第 1 期から順次第 5 期まで進行するものではない。また評価の際には、腎症病期とともに、1 章の表 1-4 を参考として慢性腎臓病 (CKD) 重症度分類も併記することが望ましい。

注 2：正常アルブミン尿期は糖尿病性腎症の存在を否定するものではなく、この病期でも糖尿病性腎症に特有の組織変化を呈している場合がある。

注 3：eGFR 60 mL/分/1.73 m² 未満の症例は CKD に該当し、糖尿病性腎症以外の CKD が存在しうするため、他の CKD との鑑別診断が必要である。なお血清クレアチニンに基づく eGFR の低下を認めた場合、血清シスチン C に基づく eGFR を算出することで、より正確な腎機能を評価できる場合がある。

注 4：微量アルブミン尿を認めた患者では、糖尿病性腎症早期診断基準（糖尿病 48：757-759, 2005）にしたがって鑑別診断を行ったうえで、微量アルブミン尿期と診断する。微量アルブミン尿は糖尿病性腎症の早期診断に必須のバイオマーカーであるのみならず、顕性アルブミン尿への移行および大血管障害のリスクである。GFR 60 mL/分/1.73 m² 以上であっても微量アルブミン尿の早期発見が重要である。

注 5：顕性アルブミン尿の患者では、eGFR 60 mL/分/1.73 m² 未満から GFR の低下に伴い腎イベント（eGFR の半減、透析導入）が増加するため注意が必要である。

注 6：CKD 重症度分類（日本腎臓学会, 2012 年）との表現を一致させるために、旧分類の「腎不全期」を「GFR 高度低下・末期腎不全期」とした。

注 7：GFR 30 mL/分/1.73 m² 未満の症例は、UACR あるいは UPCR にかかわらず、「GFR 高度低下・末期腎不全期」に分類される。しかし、特に正常アルブミン尿・微量アルブミン尿の場合は、糖尿病性腎症以外の CKD との鑑別診断が必要である。

注 8：CKD 重症度分類（日本腎臓学会, 2012 年）との表現を一致させるために、旧分類の「透析療法期」を腎移植後の患者を含めて「腎代替療法期」とした。

Ⅲ. 血糖マネジメントの目標値

- ・HbA1c 7.0%未満にマネジメントすることにより、DKD の発症や進展を抑制することが期待できる。
- ・HbA1c 7.0%未満にマネジメントすることで網膜症など細小血管合併症の進展抑制が期待でき

る。しかしながら、重症低血糖や心血管イベントのリスクが高い症例も多く存在するため、一律の推奨は行わない。治療内容や併存症など患者背景に応じて個別に設定する（図 4-1）。

- ・貧血を有する DKD 患者では、HbA1c は低値を示し、低アルブミン血症を呈する DKD 患者では、グリコアルブミンは低値となる。

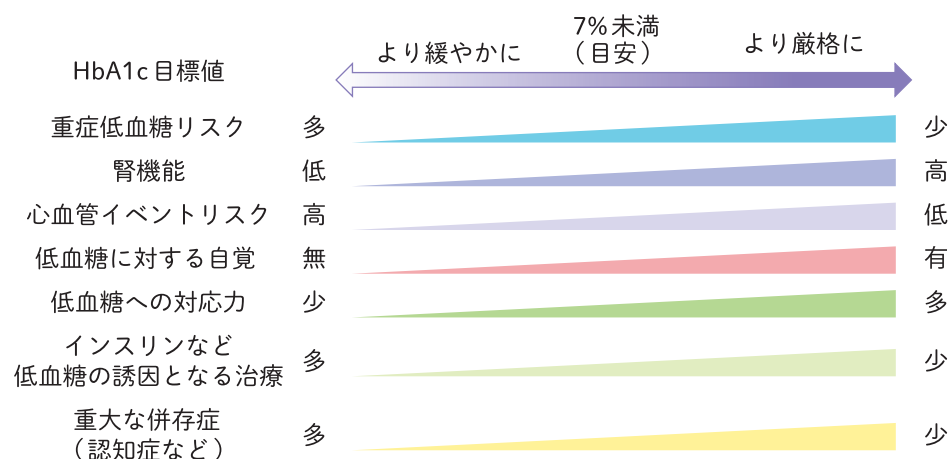


図 4-1 DKD における血糖マネジメントの考え方

HbA1c 7%未満を目安として、重症低血糖や心血管イベントリスクなどの患者背景を考慮して目標値を個別に設定する。

- ・インスリン使用患者では持続血糖モニターを適宜使用する。血糖変動の評価や低血糖の検出に有用である。

IV. 血糖マネジメントにおいて注意すべきポイント

- ・腎機能低下例では赤血球寿命の短縮やエリスロポエチン製剤の影響により HbA1c が偽性低値を示すことがある。
- ・低アルブミン血症を呈する場合、グルコアルブミンが低値を示すことがあり、結果の解釈には注意を要する。
- ・厳格な血糖マネジメントはアルブミン尿の抑制

に対しては有効であるが、腎機能に与える影響は確立されていない。

- ・DKD の発症、進展を抑制するためには集約的治療が推奨される。集約的治療には血糖、血圧、脂質の厳格なコントロールに加えライフスタイル介入（食事療法、運動療法、禁煙指導）が含まれる。
- ・正常～微量アルブミン尿の段階から集約的治療を開始すべきである。
- ・進行した DKD 患者では、腎機能低下に伴いインスリンや薬物のクリアランスが低下し、腎での糖新生も低下することから重症低血糖のリスクが増加する。

2. DKD 患者の管理 2

薬剤：利尿薬，降圧薬，SGLT2 阻害薬

Points

- DKD 患者において SGLT2 阻害薬は第一選択薬である¹⁾。
- 蛋白尿を有する高血圧症に対しては、アンジオテンシン変換酵素（ACE）阻害薬またはアンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬（ARB）を投与する。
- 降圧目標が達成されない場合には、Ca 拮抗薬や利尿薬の併用を行う。
- レニン-アンジオテンシン（RA）系阻害薬を使用してもアルブミン尿が持続する場合には、非ステロイド型ミネラルコルチコイド受容体拮抗薬（MRA）を投与する。
- 血糖マネジメントのため、病態に応じて血糖降下薬を併用する。グルカゴン様ペプチド-1（GLP-1）受容体作動薬はアルブミン尿を抑制する効果が期待できる。

I. DKD 患者の治療

- ・糖尿病関連腎臓病（DKD）の治療（図 4-2）のうち薬剤療法について概説する（表 4-2）。

II. DKD 患者における SGLT2 阻害薬

- ・DKD 患者において、ナトリウム・グルコース共役輸送体（sodium-glucose cotransporter：SGLT）2 阻害薬は、腎機能低下の進展抑制および心血管イベントと死亡の発生抑制が期待できるためエビデンスを有する SGLT2 阻害薬（カナグリフロジン、ダパグリフロジン、エンパグリフロジン）を積極的に投与する。微量アルブミン尿・顕性アルブミン尿を呈し、アルブミン尿が多い患者ほど有効性が高く、正常アルブミン尿患者でもある程度の有効性が期待される。
- ・SGLT2 阻害薬は eGFR 20 mL/分/1.73m² 以上の患者に投与するが、eGFR 15 mL/分/1.73m² 未満では新規に開始しない。継続して eGFR 15 mL/分/1.73m² 未満となった場合でも、副作用に注意しながら継続する。
- ・SGLT2 阻害薬投与開始後早期に eGFR の低下を認めるため、開始 2 週間～2 カ月程度に eGFR

を評価し、その後も eGFR が維持され、アルブミン尿が抑制されていることを確認する。

- ・SGLT2 阻害薬は肥満、高血圧、高尿酸血症、貧血、高カリウム血症を改善することが期待される。
- ・1 型糖尿病患者においてはインスリン療法が基本であるが、血糖管理目的で SGLT2 阻害薬を併用する場合や、肥満やインスリン抵抗性を有する患者で併用する場合も想定され、病態に応じて適応を考慮する。
- ・DKD 患者に SGLT2 阻害薬を使用する際には、特に 1 型糖尿病ではケトosisあるいはケトアシドーシスが起こることがあるため注意を要する。

III. DKD 患者における降圧薬

- ・蛋白尿を有する DKD 患者に高血圧症を合併した場合には、アンジオテンシン変換酵素（angiotensin converting enzyme：ACE）阻害薬またはアンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬（angiotensinⅡ receptor blocker：ARB）を投与する。ACE 阻害薬と ARB の併用は効果がなく、高カリウム血症や急性腎障害のリスクを増加させる。
- ・蛋白尿のない DKD 患者に高血圧を合併した場合にはレニン-アンジオテンシン（renin-angio-

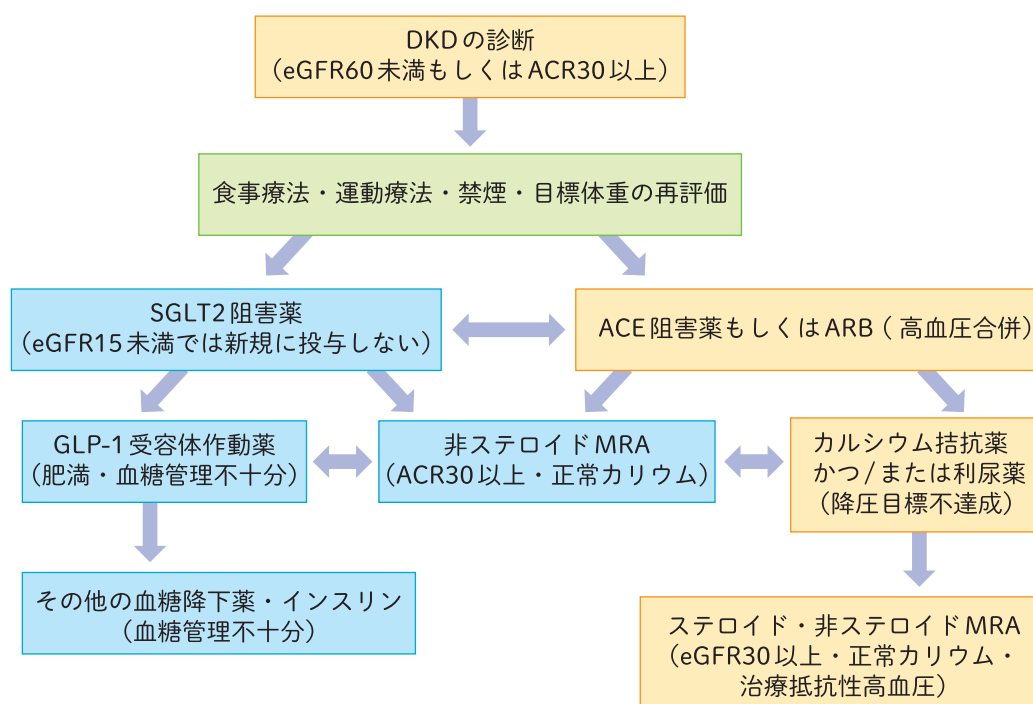


図 4-2 糖尿病関連腎臓病 (DKD) の治療

青色 が2型糖尿病, 黄色 がすべての糖尿病 (1型+2型) を示す. 緑色 は個々の症例で判断する.

ACE 阻害薬: angiotensin converting enzyme 阻害薬, ACR: albumin creatinine ratio (mg/gCr), ARB: angiotensin II receptor blocker, GLP-1: glucagon like peptide-1, eGFR: estimated glomerular filtration rate (mL/分/1.73 m²), MRA: mineralocorticoid receptor antagonist, SGLT2: sodium glucose cotransporter 2.

tensin: RA) 系抑制薬に加え, Ca 拮抗薬や利尿薬が第一選択となる.

- ・ SGLT2 阻害薬投与と同様, 開始後早期に eGFR を測定し, その後も eGFR が維持されアルブミン尿が抑制されていることを確認する. 血清 K 値が 5.5 mEq/L 以上の場合には減量を考慮し, 6.0 mEq/L 以上の場合には中止を考慮する.
- ・ ACE 阻害薬/ARB と SGLT2 阻害薬の併用は推奨される.
- ・ 降圧目標が達成されない場合には, RA 系阻害薬, Ca 拮抗薬や利尿薬の併用を行い, 診察室血圧 130/80 mmHg 未満, 家庭血圧 125/75 mmHg 未満を目指す.
- ・ ACE 阻害薬/ARB が投与され血清 K 値が正常の患者で, 微量アルブミン尿・顕性アルブミン尿

を呈する場合, 非ステロイド型ミネラルコルチコイド受容体拮抗薬 (mineralocorticoid receptor antagonist: MRA) の投与を考慮する. フィネレノンが2型糖尿病合併 CKD を, エサキセレノンが高血圧症を適応症としている. eGFR 60 mL/分/1.73 m² 未満の場合, フィネレノンは 10 mg/日から, エサキセレノンは 1.25 mg/日の少量から開始して, 血清 K 値, eGFR に応じて増量する.

- ・ 体液過剰による下腿浮腫や心不全が認められる場合には, 水分や食塩制限をしながら利尿薬を併用する.

Ⅳ. DKD 患者における血糖降下薬

- ・ わが国の2型糖尿病患者は DPP-4 阻害薬, メ

表 4-2 CKD ステージ G4 以降の DKD に対する薬物療法

経口血糖降下薬	α グルコシダーゼ阻害薬		用量調節不要、ただしミグリトールは慎重投与
	SGLT2 阻害薬		血糖降下作用は減弱する
	チアゾリジン薬		禁忌
	ビグアナイド薬		禁忌
	イメグリミン		推奨されない
	DPP-4 阻害薬	シタグリプチン	用量調節 12.5～25mg/日に減量
		ビルダグリプチン	用量調節 50 mg/日に減量
		アログリプチン	用量調節 6.25 mg/日に減量
		リナグリプチン	用量調節不要
		テネリグリプチン	用量調節不要
アナグリプチン		用量調節 100 mg/日に減量	
サキサグリプチン		用量調節 2.5 mg/日に減量	
トレラグリプチン		用量調節 25 mg/週に減量	
オマリグリプチン	用量調節 12.5 mg/週に減量		
GLP-1 受容体作動薬 (経口セマグルチド)	セマグルチド	慎重投与	
スルホニル尿素（SU）薬		禁忌	
速効型インスリン分泌促進薬 (グリニド薬)	ナテグリニド	禁忌	
	ミチグリニド レバグリニド	低血糖を起こすおそれがある 低血糖を起こすおそれがある	
注射薬	GLP-1 受容体作動薬・ GIP/GLP-1 受容体作動薬	リラグルチド	投与可能
		エキセナチド	禁忌
		リキシセナチド	投与可能
		デュラグルチド	投与可能
	セマグルチド	投与可能	
	チルゼパチド	慎重投与	
インスリン製剤			投与量の調節

- ・チアゾリジン薬は重篤な腎機能障害のある患者では禁忌とされており、CKD ステージ G4 で禁忌である。またスルホニル尿素 (SU) 薬も CKD ステージ G4 以降では低血糖を起こすおそれがあり禁忌である。
- ・メトホルミンは稀ではあるが乳酸アシドーシスを起こすため eGFR 30 mL/分/1.73m² 未満では禁忌である。1 日最高投与量の目安は eGFR 45 以上 60 mL/分/1.73m² 未満で 1,500mg、eGFR 30 以上 45 mL/分/1.73m² 未満で 750 mg である。高齢者では血清 Cr 値が正常範囲内であっても実際の腎機能は低下していることがあるので、eGFR を考慮して腎機能の評価を行う。
- ・イメグリミンは腎機能障害の程度によって腎臓からの排泄が遅延し血中濃度が上昇する。eGFR 45 mL/分/1.73m² 未満の患者では投与は推奨されない。
- ・DPP-4 阻害薬については用量調節が必要なもの (シタグリプチン、ビルダグリプチン、アログリプチン、アナグリプチン、サキサグリプチン、トレラグリプチン、オマリグリプチン)、用量調節が必要でないもの (リナグリプチン、テネリグリプチン) があり注意が必要である。
- ・GLP-1 受容体作動薬や GIP/GLP-1 受容体作動薬はすべての DKD 患者に慎重投与することが可能であるが、エキセナチドは CKD ステージ G4 以降では禁忌である。食欲低下による腎機能の悪化、サルコペニア、フレイルなどに注意が必要である。
- ・腎機能の低下した DKD 患者ではインスリンの半減期が延長するため、低血糖のリスクが高まる。SU 薬の投与や持続型のインスリン製剤の使用には注意が必要である。

トホルミンを内服している場合が多い。2型糖尿病 DKD 患者において、メトホルミンの1日最高用量は $45 \leq \text{eGFR} < 60 \text{ mL/分/1.73m}^2$ で 1,500 mg、 $30 \leq \text{eGFR} < 45 \text{ mL/分/1.73m}^2$ で 750 mg として、eGFR 30 mL/分/1.73m^2 未満で中止する（表 4-2）。

- ・デュラグルチド、リラグルチド、セマグルチドは腎機能にかかわらず、また末期腎不全患者で

も投与可能である。2型糖尿病 DKD 患者のみを対象とした臨床試験の結果は報告されていないが、アルブミン尿を抑制する効果が期待できる。2型糖尿病患者で肥満と CKD を合併している、減量が必要な場合よい適応である。

引用文献

1. Navaneethan SD, et al. Ann Intern Med 2023 ; 176 : 381-7.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

付表

1. 高尿酸血症の治療

CKD における尿酸管理

Points

- 血清尿酸値 7.0 mg/dL を超えるものを高尿酸血症と定義する。
- 血清尿酸値を下げるために生活習慣の改善を指導する。
- 腎障害合併例、尿路結石保有例では、尿酸生成抑制薬を使用する。
- アロプリノールは腎機能に応じた減量が必要であるが、フェブキソスタットやトピロキソスタットは慢性腎臓病（CKD）患者でも比較的安全に使用できる。
- 尿酸排泄促進薬の使用時には尿路結石の発現に注意し、尿アルカリ化薬を併用する。
- 痛風関節炎を繰り返したり痛風結節を認める症例では、薬物治療の対象となり血清尿酸値を 6.0 mg/dL 以下に維持することが望ましい。
- 痛風発作時の治療として行われる非ステロイド性抗炎症薬（NSAIDs）短期間大量投与法は、CKD 患者では腎機能悪化のリスクが高いため可能な限り避けることが望ましい。

I. 高尿酸血症と CKD

- ・ 過食、高プリン・高脂肪・高たんぱく質食嗜好、常習飲酒、運動不足などの生活習慣は、高尿酸血症の原因となるばかりでなく、肥満、高血圧、糖・脂質代謝異常やメタボリックシンドローム（metabolic syndrome：MetS）合併ともかわるため、その是正は重要である。
- ・ わが国の研究では、正常範囲内の軽度の血清尿酸値上昇が腎機能低下に関連していることが示されている（図 5-1）¹。

II. 高尿酸血症の治療

- ・ 慢性腎臓病（chronic kidney disease：CKD）治療においてしばしば用いられる利尿薬（サイアザイド系、ループ系）は血清尿酸値を上昇させるため、注意が必要である。
- ・ 高尿酸血症を有する CKD 患者において、尿酸低下療法は腎機能悪化を抑制する可能性があり、行うことを考慮してもよい。
- ・ 『高尿酸血症・痛風の治療ガイドライン第 3 版』

では CKD に合併した無症候性高尿酸血症では、エビデンスはないものの生活習慣是正にもかかわらず血清尿酸値が 8.0 mg/dL を超える場合、薬物治療を考慮する、とされている。

- ・ 尿酸生成抑制薬により腎機能低下や心血管疾患（cardiovascular disease：CVD）イベントのリスクが抑制されたとの報告もあるが、抑制効果を認めなかった報告も多く、無症候性高尿酸血症に対する尿酸生成抑制薬使用については個別に検討する必要がある。
- ・ 腎不全例では、アロプリノールの重篤な副作用の頻度が高いことが報告されており、その原因としてアロプリノールの活性代謝物である血中オキシプリノール濃度の上昇が考えられる。血中オキシプリノール濃度を安全域とされる 20 μ g/mL 以下にするためには、腎機能の程度に応じてアロプリノールの使用量を減じる必要がある（表 5-1）²。
- ・ 新たな尿酸生成抑制薬フェブキソスタットやトピロキソスタットは CKD 患者でも比較的安全に使用できる。

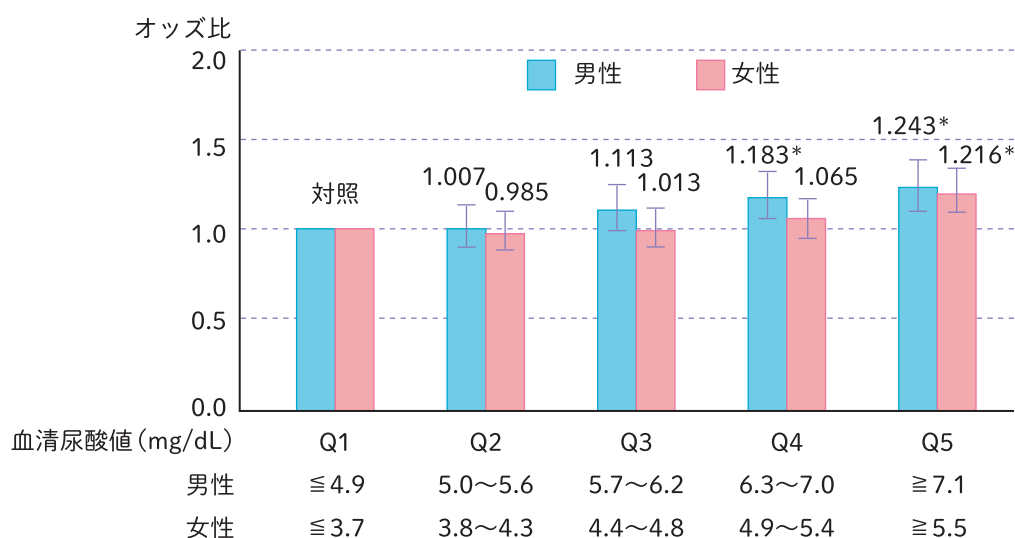


図 5-1 血清尿酸値カテゴリー別の腎機能低下発症の補正オッズ比

性, 年齢, 肥満, 高血圧, 糖尿病 (DM), 脂質異常症, 喫煙, 飲酒, 蛋白尿, eGFR で補正

* $p < 0.05$

対象: 2008 年と 2010 年に特定健診を受けた日本人 165,847 人 (29～74 歳, 男性 40%, 16 都道府県からのデータ)。

方法: 2 年間の eGFR 変化とベースラインの血清尿酸値レベルとの関連を比較した後向きコホート研究。

結果: eGFR 60 mL/分/1.73m² への低下とベースライン血清尿酸値レベルに関連があり, 男性では尿酸値 4.9 mg/dL 以下に対して 7.1 mg/dL 以上で調整オッズ比 (OR) 1.243 (95%CI 1.107-1.397), 女性では尿酸値 3.7 mg/dL 以下に対して 5.5 mg/dL 以上で調整 OR 1.216 (95%CI 1.098-1.348) と男女ともに有意であることがわかった。

(文献 1 より)

表 5-1 腎機能の程度に応じたアロプリノールの推奨使用量

腎機能	アロプリノール投与量
Ccr > 50 mL/分	100～300 mg/日
30 mL/分 < Ccr ≤ 50 mL/分	100 mg/日
Ccr ≤ 30 mL/分	50 mg/日
血液透析施行例	透析終了時に 100 mg
腹膜透析施行例	50 mg/日

Ccr: クレアチニンクリアランス

(日本痛風・尿酸核学会ガイドライン改訂委員会編. 高尿酸血症・痛風の治療ガイドライン 第3版², 診断と治療社, p119, 2018. より)

・尿酸排泄促進薬を処方する場合には, 尿酸結石を防ぐために, 尿アルカリ化薬を用いて尿 pH を 6.0 以上, 7.0 未満に維持することが望ましい。また, 飲水指導により尿量を 2,000 mL/日以上に保つことが望ましいが, CKD 患者では体液過剰や低ナトリウム血症に注意する必要がある。

・尿アルカリ化薬としては, クエン酸カリウム＋クエン酸ナトリウム (ウラリット[®]) を用いることが勧められるが, CKD 患者においてウラリット[®] 使用時にはカリウム (K) 負荷に留意する必要がある。

・痛風発作時の対応においては, 腎機能正常時に

表 5-2 NSAIDs による腎障害の危険を増大させる因子

腎血流の低下	循環血漿量の低下
高齢者 高血圧 CKD 脱水 糖尿病（DM）	うっ血性心不全 ネフローゼ症候群 肝硬変 細胞外液量低下 利尿薬投与

実施される非ステロイド性抗炎症薬（non-steroidal anti-inflammatory drugs：NSAIDs）短期間大量投与法（NSAIDs パルス療法）は腎機能低

下時には腎機能増悪の可能性が高いため、可能な限り避けることが望ましい（表 5-2）。

- ・NSAIDs やコルヒチンが使用しにくい CKD 患者の痛風発作時の治療法として、副腎皮質ステロイド薬（プレドニゾロンで 20～30 mg/日程度）を 3～5 日間経口投与する方法がある。

引用文献

1. Kamei K, et al. Nephrol Dial Transplant 2014；29：2286-92.
2. 日本痛風・尿酸核酸学会ガイドライン改訂委員会編. 高尿酸血症・痛風の治療ガイドライン 第3版, 診断と治療社, 2018；p119.

2. 脂質代謝異常症の治療 脂質管理における注意

Points

- CKD 患者では脂質異常症の治療により心血管疾患（CVD）イベント発症を抑制し、腎機能低下を抑制する可能性がある。
- CKD 患者では、CVD の予防を含めて LDL コレステロールを 120 mg/dL 未満（可能であれば 100 mg/dL 未満）にコントロールすることが重要である。

I. CKD における脂質異常症の治療の意義

- ・脂質異常症は、CKD の発症・進行および CVD 発症の危険因子である。脂質異常症の治療により、CKD の進行抑制と CVD の発症予防が期待される。脂質管理においても、まずは食事療法や運動療法などの生活習慣の改善が優先される。
- ・食事療法では、まず総摂取エネルギー、栄養素配分およびコレステロール摂取量の適正化を図る（第 8 章「栄養」参照）。
- ・運動療法は、血圧、尿蛋白、腎機能などを慎重にみながら運動量を調節する（第 6 章「生活習慣（運動療法を含む）」参照）。
- ・スタチン単独療法あるいはスタチンとエゼチミブ併用療法により、CVD の発症抑制効果が期待され、腎機能悪化を抑制する可能性があるため行うよう提案する。わが国における脂質異常症治療薬と腎機能低下時（CKD ステージ G3～G5）の使用における注意点を表 5-3 に示す。
- ・スタチンは腎機能低下時にも用量調整は必要ない。しかし、横紋筋融解症の危険が高まるため、CK を測定するなど注意を払う。
- ・スタチンとフィbrate系薬剤の併用療法については、CKD の進行抑制ならびに CVD の発症予防に関して効果が証明されていない。従来スタチンとフィbrate系薬剤の併用は横紋筋融

解症の懸念から原則禁忌であったが、2018 年より慎重投与へ変更となった。

- ・選択的 PPAR α モジュレーター（SPPARM α ）であるペマフィブラートは、CKD 患者でも投与可能である。

II. CKD における脂質異常症の治療の意義

- ・わが国では、動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2022 年版において CKD 患者は高リスクに分類され、LDL コレステロール 120 mg/dL 未満を管理目標としている。
- ・LDL コレステロールを低下させることは CVD のみならず CKD の進行を予防する可能性があり、CKD 患者では LDL コレステロール 120 mg/dL 未満を管理目標とする。さらに可能であれば、LDL コレステロール 100 mg/dL 未満を目標にコントロールする。
- ・LDL コレステロール値は、空腹時総コレステロール（total cholesterol：TC）値、トリグリセリド（triglyceride：TG）値および HDL コレステロール値を測定し、下記より算出する。

[Friedewald の式]

$$\text{LCL-C} = \text{TC} - \text{HDL-C} - \text{TG}/5$$

LDL コレステロール値の測定には直接法を用いてもよい。食後や TG 値 400 mg/dL 以上のとき

表 5-3 わが国における脂質異常症治療薬と腎障害時の使用における注意点

種類	一般名	特徴	腎機能低下時の使用
HMG-CoA 還元酵素 阻害薬 (スタチン)	プラバスタチン シンバスタチン フルバスタチン アトルバスタチン ピタバスタチン ロスバスタチン	- 肝でのコレステロール合成を抑制する - 強力な TC, LDL コレステロール低下作用 - 肝障害, 横紋筋融解症の副作用に注意	- 主に胆汁排泄性のため腎障害でも使用できる。しかし, 腎機能低下例で頻度は低いが横紋筋融解症の報告があるため, CKD ステージ G3 以上では, 注意深い観察が必要である - 難治性ネフローゼ症候群などでときに併用されるシクロスポリンとの薬物相互作用に注意
フィブラート系	ベザフィブラート フェノフィブラート	- LPL 活性増大 - 強力な TG 低下作用 - HDL コレステロール増加作用 - 横紋筋融解症の副作用 - スタチンとの併用は慎重投与	- ベザフィブラートは人工透析患者（腹膜透析を含む）, 腎不全などの重篤な腎疾患のある患者, 血清クレアチニン値が 2.0 mg/dL 以上の患者では禁忌である - フェノフィブラートは血清クレアチニン値が 2.5 mg/dL 以上またはクレアチニンクリアランスが 40 mL/分未満の腎機能障害のある患者では禁忌である
選択的 PPAR α モジュレーター (SPPARM α)	ペマフィブラート		ペマフィブラートは CKD 患者でも投与可能（慎重投与）
小腸コレステロール トランスポーター阻害薬	エゼチミブ	- 小腸における胆汁性および食事性コレステロールの吸収を選択的に阻害 - TC, LDL コレステロールを低下 - スタチンとの併用でより強い効果 - 陰イオン交換樹脂に吸着されるため, 併用する場合は投与前 2 時間か投与後 4 時間以上間隔をあける - シクロスポリンとの相互作用あり, 慎重投与	特に問題なし
陰イオン交換樹脂 (レジン)	コレスチラミン コレスチミド	- 胆汁酸の腸管循環を阻害 - TC, LDL コレステロールの低下作用	特に問題なし
EPA-DHA 製剤	イコサペント酸エチル (EPA), オメガ 3 脂肪酸エチル [EPA+ ドコサヘキサエン酸エチル (DHA)]	- TG 合成抑制, TG 代謝促進 - TG の低下作用 - 抗血小板作用	特に問題なし

には直接法を用いて LDL コレステロール値を測定する。

- ・ Non-HDL コレステロールは LDL と TG-rich リポ蛋白のもつコレステロールを合計した値であり、動脈硬化促進性リポ蛋白レベルの総合的指標となる（CKD 患者における管理目標：150 mg/dL 未満）。Non-HDL コレステロールは TC-HDL コレステロールで算出され、食後

でもその値はほとんど変化しない。したがって、ルーチンの評価には、標準的な空腹時 LDL コレステロールのみならず、随時採血による non-HDL コレステロールを許容してよいものと考えられる。

- ・ CKD における脂質異常症治療目標については、日本人のエビデンスは不十分であり、今後の検討課題である。

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

付表

成人 CKD 患者の生活習慣指導

Points

- 禁煙：禁煙を強く勧める。
- 飲酒：「節度ある適度な飲酒」としては純アルコールで約 20 g/日未満，女性や 65 歳以上の高齢者ではより少ない量が推奨される。
- 水分摂取：意図的に過剰な水分を摂取することや，体液過剰がない状態での水分制限は避けることを勧める。脱水が危惧される環境下では水分摂取を勧める。
- 睡眠：適切な睡眠時間を保つことを勧める。
- 口腔ケア：CKD 患者では進行に伴い口腔内の不健康状態が増加するため，口腔ケアの実践を勧める。
- 便秘：CKD 患者は便秘になりやすく，適切な排便管理を行うことを勧める。
- 運動：肥満を伴わない CKD 患者において，合併症や心肺機能を含む身体機能を考慮しながら，可能な範囲で日常的な運動を行うことを勧める。
- ワクチン接種：CKD 患者は感染リスクが高く，B 型肝炎ワクチン，インフルエンザワクチン，肺炎球菌ワクチンを接種することを勧める。
- 多職種教育的介入：多職種による教育的介入は CKD 進展抑制や心血管疾患（CVD）リスク低下につながることから，行うことを勧める。

I. 成人 CKD 患者の生活習慣指導

本項では，慢性腎臓病（chronic kidney disease：CKD）患者の腎臓を守るための生活指導について示す（図 6-1）。

1. 禁煙

- ・禁煙は一般人にも推奨されており，CKD 患者でも禁煙を強く勧める。
- ・CKD 患者における禁煙の介入効果は明らかではないが，韓国の観察研究では喫煙歴のある 984 人〔推算糸球体濾過量（estimated glomerular filtration rate：eGFR） 52.9 ± 29.2 mL/分/1.73 m²〕では非喫煙 967 人に比べ 10 年以上の禁煙歴が末期腎不全進展リスクを有意に下げた。

2. 飲酒

- ・通常のアアルコール代謝能を有する日本人においては「節度ある適度な飲酒」（図 6-2）は純アルコールで約 20 g/日未満と提唱されているが，女性や 65 歳以上の高齢者，少量の飲酒で顔面紅潮をきたすなどアルコール代謝能力の低い人ではより少ない量が適切であり，飲酒習慣のない人に対してはこの飲酒量を推奨するものではない¹⁾。
- ・わが国の健診結果からはエタノール 20 g/日未満の飲酒が CKD 発症および進行リスクに抑制的に働く可能性があるが，CKD 患者における全死亡リスクについてはアルコール摂取 20 g/日以上と未満で有意差はなかった。今後は末期腎不全発症リスクについてのエビデンスが待たれる。

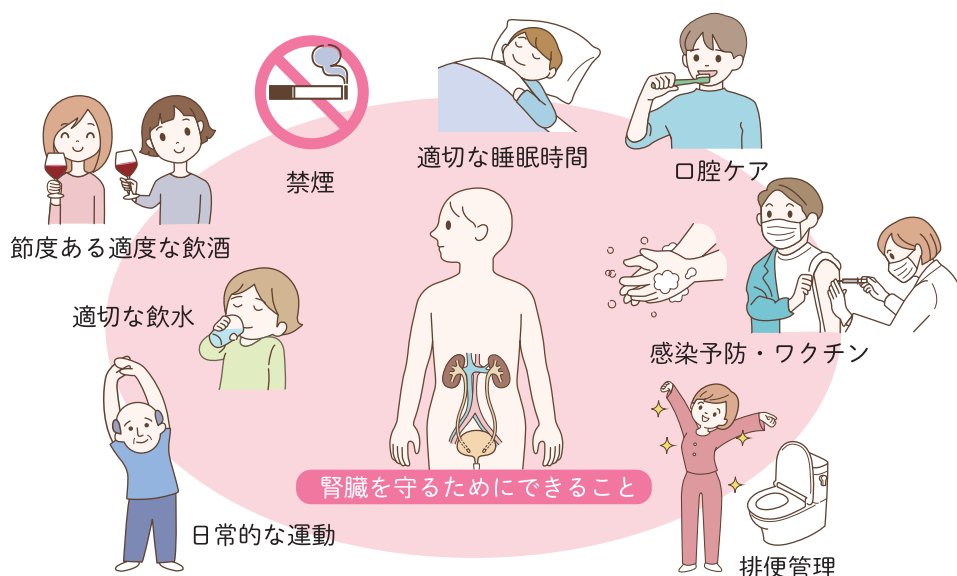


図 6-1 腎臓を守るための生活習慣

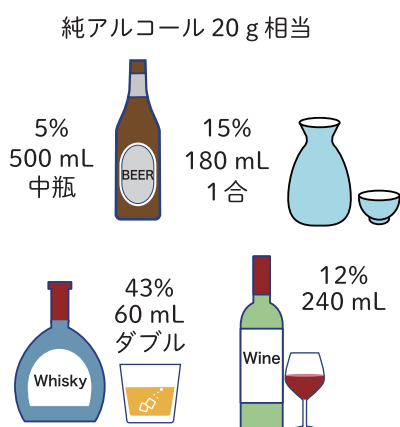


図 6-2 節度ある適度な飲酒

3. 水分摂取

- ・体液過剰がない限り、基本的に水分制限は行わない。
- ・CKD 患者では飲水量 1 L/日未満の少ない飲水習慣では末期腎不全のリスクが上昇する。
- ・CKD ステージ G3, G4 を対象とした観察研究では飲水量 1～1.5 L/日で末期腎不全のリスクが最も小さかった。
- ・CKD ステージ G3 患者 631 人を対象としたランダム化比較試験（randomized controlled trial：

RCT）では、通常より飲水量を 1～1.5 L/日増やした介入群で eGFR 低下速度の抑制は認められなかった。現時点では、通常より意図的に飲水量を増やすことを支持する質の高いエビデンスはない。

- ・発汗量の多い環境や季節においては尿量が減少し eGFR 低下をきたすことがあり、脱水予防のための飲水は推奨される。

4. 睡眠

- ・適度な睡眠時間を 6～8 時間と定義した場合、CKD 患者において観察研究では適度な睡眠時間はそれ以外の睡眠時間に比べて末期腎不全の発症リスクが有意に低く、心血管疾患（cardiovascular disease：CVD）発症リスクが有意に低いことから、CKD 患者では適度な睡眠時間を確保することが勧められる。図 6-3 に快眠のための生活習慣を示す²。

5. 口腔ケア

- ・定期的な口腔機能の主観的・客観的評価（表 6-1³）を行い^{4,5}、CKD 患者においては日々の口腔ケアを指導し、定期的な歯科受診を勧める。
- ・CKD 患者では非 CKD 患者と比べて唾液流量が

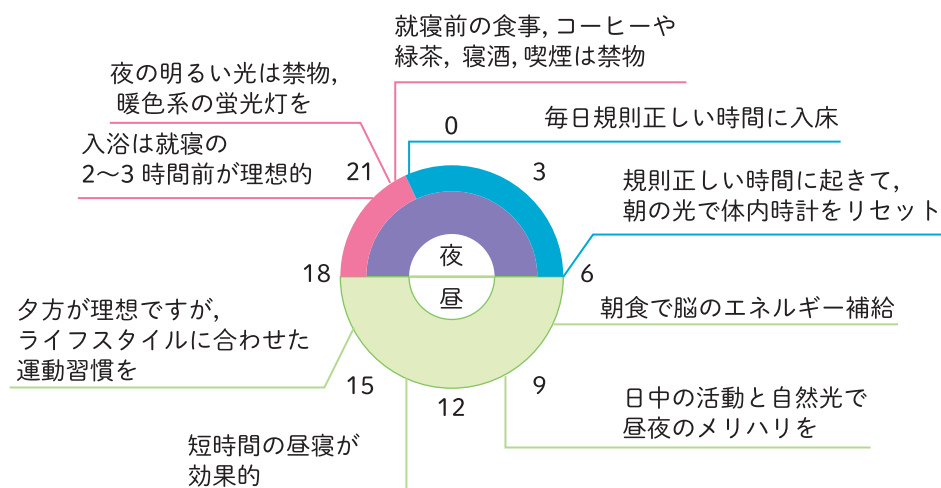


図 6-3 快眠のための生活習慣

快眠と生活習慣 | e-ヘルスネット (厚生労働省) (mhlw.go.jp) <https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/heart/k-01-004.html>

表 6-1 オーラルフレイルのチェック項目 (Oral frailty 5-item Checklist : OF-5)

項目	質問	選択肢	
		該当	非該当
残存歯数減少	自身の歯は、何本ありますか (さし歯や金属をかぶせた歯は、自分の歯として数えます。インプラントは、自分の歯として数えません)	0～19 本	20 本以上
咀嚼困難感	半年前と比べて固いものが食べにくくなりましたか	はい	いいえ
嚥下困難感	お茶や汁物などでむせることがありますか	はい	いいえ
口腔乾燥感	口の渇きが気になりますか	はい	いいえ
滑舌低下 (舌口唇運動機能の低下)	普段の会話で、言葉をはっきりと発音できないことがありますか	はい	いいえ



5つの項目のうち、2つ以上に該当する場合を「オーラルフレイル」とする

(日本老年医学会, 日本老年歯科医学会, 日本サルコペニア・フレイル学会; オーラルフレイルに関する 3 学会合同ワーキンググループ, オーラルフレイルに関する 3 学会合同ステートメント³ より)

コーヒー摂取について

コーヒーにはカフェインなど抗酸化作用や抗炎症作用を示す物質が豊富に含まれている。疫学研究のメタアナリシスではコーヒー摂取は新規 CKD の発症抑制効果を認め、コーヒー 2 杯/日以上では 1 杯/日以下より CKD 発症抑制効果が高く、アルブミン尿のリスク減少、末期腎不全への

進展抑制効果、CKD 関連死亡の抑制効果も認められた。少なくともコーヒーが腎臓に害を与える可能性は低いが、コーヒーを飲む人は喫煙、高血圧、高 BMI、男性、年齢など CKD リスク因子も多いことから、今後は CKD 患者を対象とした RCT や十分にデザインされた観察研究が待たれる。

少なく口腔内が乾燥しやすく、歯周病の罹患率も高い。

- ・口腔内不健康状態は CKD ステージの進行に伴い増加し、CKD 患者において口腔機能低下とフレイルとの関連も示されている。

6. 便秘

- ・CKD 患者では便秘の有無を確認し、便秘があれば適切に管理することが勧められる。
- ・便秘は CKD 患者の発症ならびに末期腎不全リスクとの関連が報告されている。
- ・CKD 患者では糖尿病（DM）などの合併症、食事内容や水分摂取量の低下、座りがちな生活、カリウム吸着薬やリン吸着薬などの服用の影響で便秘をきたしやすい。

7. 運動

- ・肥満を伴わない CKD 患者において、合併症や心肺機能を含む身体機能を考慮しながら可能な範囲で日常的な運動を行うことを勧める（例：500 歩 / 日ずつ上乗せして最終的に 6,000～10,000 歩 / 日を目指す）。
- ・肥満を伴わない CKD 患者において、日常的な運動介入による有意な尿蛋白の増加はみられなかった。
- ・肥満を伴わない CKD 患者において、運動介入は eGFR の悪化をもたらすことはなく eGFR の有意な改善を認めた報告が複数ある。また生活の質（quality of life：QOL）の改善をもたらした。
- ・肥満を伴う CKD 患者については、第 7 章「CKD の進展と肥満・メタボリックシンドローム」を参照。

8. ワクチン接種

- ・CKD 患者は腎機能障害の進行に伴い免疫機能が低下し、感染症関連の入院リスクや死亡リスクが上昇する。
- ・保存期 CKD 患者において、B 型肝炎に罹患した際、造影剤を使用した検査が行いにくく、肝細胞がんの発見が難しい。また、将来腎移植でリツキシマブなど免疫抑制薬の使用時に B 型肝炎

炎の再活性化のリスクがある。維持透析時の血液曝露のリスクもある。以上から、保存期 CKD 患者においても B 型肝炎ワクチンの接種を推奨する。B 型肝炎ワクチンは抗体陽性率が低い可能性があることから、抗体陽性化を確認する。

- ・保存期 CKD 患者においてインフルエンザワクチン、肺炎球菌ワクチンともに、健常人と同様に接種することを推奨する。ワクチンによる抗体価上昇は健常人に比べて低いことに留意する。
- ・CKD は新型コロナウイルス感染症の重症化リスクとされる基礎疾患であるため、新型コロナウイルスワクチンの接種はメリットが大きい。
- ・带状疱疹ワクチンなどその他のワクチンは必要に応じて接種する⁶。

9. 多職種教育的介入

- ・CKD 患者には CKD 全期を通じて日常生活管理が重要であり、患者・キーパーソンが治療や療養を継続できるよう支援する。
- ・医師の診療とともに、それぞれの専門的知識を有する職種（看護師、管理栄養士、薬剤師、理学療法士など）が共通目標のもと多面的な指導を行うことで教育効果の促進が期待される。
- ・わが国で CKD 重症化予防のための診療システムの検証を行ったクラスターランダム化介入研究では、かかりつけ医における多職種による生活食事指導介入は 10 年後の CVD イベント数を有意に抑制し、CKD ステージ G3a 患者の腎機能低下を有意に抑制する成果が示された。
- ・他にも多職種による教育的介入が eGFR 低下を有意に抑制した報告や、末期腎不全発症を有意に抑えた報告があった。
- ・2017 年に設立された腎臓病療養指導士制度や、腎代替療法専門指導士を積極的にチームに配置しながら、全国で多職種連携による CKD 療養指導が広まることが期待される。さらに、院内連携のみならず、ポピュレーションアプローチとして行政や地域を積極的に巻き込み、シームレスな CKD チーム医療が展開されることが求

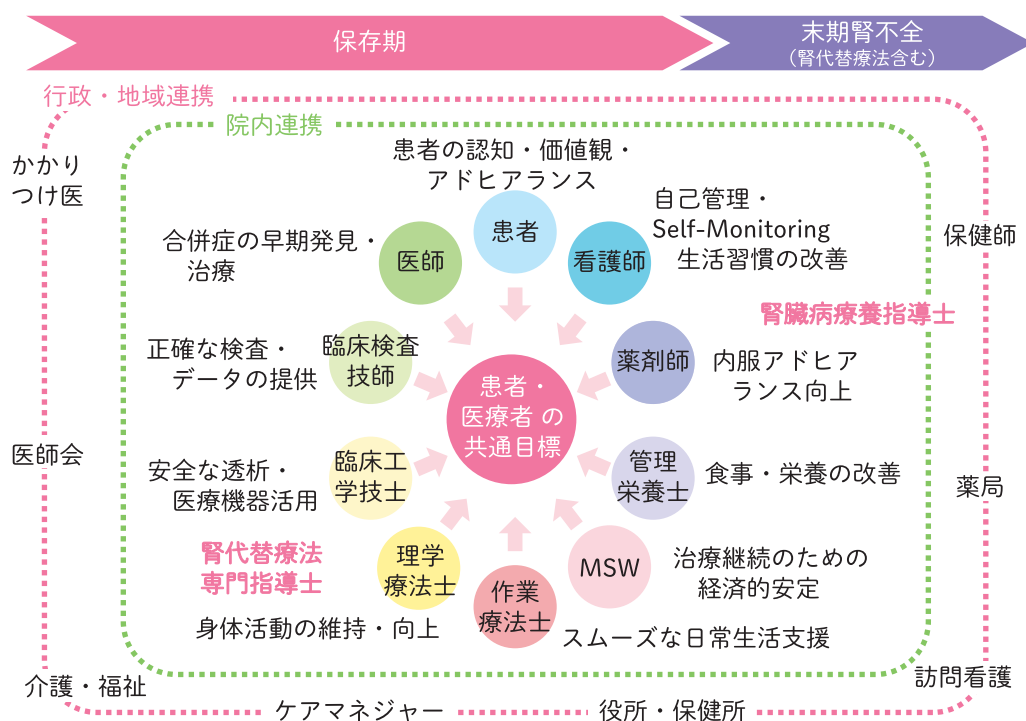


図 6-4 CKD 全期を通じたシームレスなチーム医療・多職種連携

められる (図 6-4)。

- ・慢性腎臓病透析予防指導管理料が 2024 年 6 月から算定可能となっている。

引用文献

1. 厚生労働省ホームページ. https://www.mhlw.go.jp/www1/topics/kenko21_11/b5.html 2023/7/1 アクセス
2. 厚生労働省ホームページ. <https://www.e-health-net.mhlw.go.jp/information/heart/k-01-004.html> 2024.5.21 アクセス
3. 日本老年医学会, 日本老年歯科医学会, 日本サルコペ
- ニア・フレイル学会; オーラルフレイルに関する 3 学会合同ワーキンググループ. オーラルフレイルに関する 3 学会合同ステートメント (2024 年 4 月 1 日) 老年歯学 2024; 38: 86-96 https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/important_info/pdf/20240401_01_01.pdf 2024.5.21 アクセス
4. Chalmers JM, et al. Aust Dent J 2005; 50: 191-9.
5. 松尾浩一郎, 他. 障害者歯 2016; 37: 1-7.
6. 厚生労働省ホームページ. https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kekkaku-kansenshou/yobou-sesshu/index.html 2023/7/29 アクセス

肥満と CKD 患者の予後

Points

- 慢性腎臓病（CKD）患者において、肥満は、死亡、心血管疾患（CVD）、CKD 進行の明らかなリスクとはいえないが、メタボリックシンドローム（MetS）はこれらのリスク因子となる可能性がある。ただし、主に観察研究、あるいはコホート研究の結果に基づいた評価であることに留意が必要である。
- 肥満あるいは MetS を伴う CKD 患者に対する生活習慣への介入（食事療法・運動療法）は、アルブミン尿・蛋白尿の減少や推算糸球体濾過量（eGFR）低下の抑制に有効である可能性があるため、行うよう提案する。ただし、個々の年齢や併存症、生活背景、価値観や嗜好、忍容性が異なるため、その方法や程度については個別の判断が必要である。

I. メタボリックシンドローム（MetS）と CKD

- ・メタボリックシンドローム（metabolic syndrome：MetS）とは、内臓脂肪の蓄積に加えて、耐糖能異常、脂質代謝異常、高血圧のうち2つ以上の項目を満たすものと定義されている（表 7-1）^{1）}。
- ・MetS は慢性腎臓病（chronic kidney disease：CKD）の発症・進展に深く関係している。肥満、特に内臓脂肪が蓄積する腹部肥満では蛋白尿や腎機能低下をきたしやすい。わが国の疫学調査でも、MetS 患者では、CKD の累積発症率、相対危険が高まることが報告されている（図 7-1）^{1）}。

II. 高血圧と CKD

- ・高血圧は CKD 発症、末期腎不全への移行リスクであり、血圧が高いほどそのリスクは高まる。さらに、CKD は高血圧の原因となり、この両者間には悪循環が生じる（第2章「高血圧・CVD」参照）。

表 7-1 わが国の MetS 診断基準

必須項目	（内臓脂肪蓄積） ウエスト周囲径	男性 ≥ 85 cm 女性 ≥ 90 cm
	内臓脂肪面積男女ともに ≥ 100 cm ² に相当	
3項目のうち2項目以上	1. 高トリグリセライド血症 かつ/または 低 HDL コレステロール血症	≥ 150 mg/dL < 40 mg/dL
	2. 収縮期（最大）血圧 かつ/または 拡張期（最小）血圧	≥ 130 mmHg ≥ 85 mmHg
	3. 空腹時高血糖	≥ 110 mg/dL

（文献1より）

III. 耐糖能異常と CKD

- ・糖尿病（diabetes mellitus：DM）（耐糖能異常）は CKD 発症、末期腎不全への移行リスクであり、血糖コントロールが不良であるほどそのリスクは高まる。厳格な血糖コントロールは、DM における CKD 発症・進展を抑制する（第4章「糖尿病関連腎臓病」参照）。

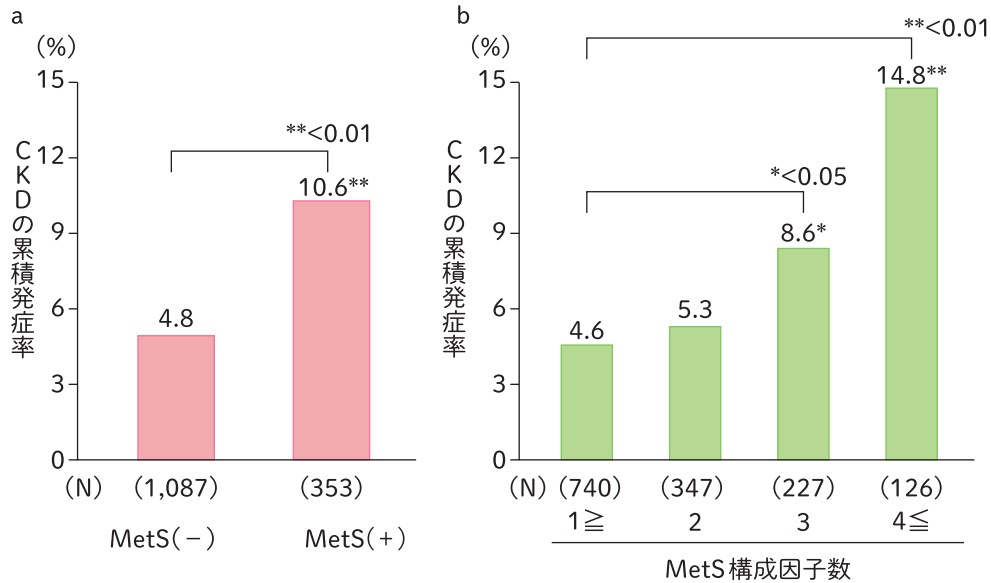


図 7-1 日本人における MetS の CKD 発症に及ぼす影響

a : MetS の有無による CKD 累積発症率 b : MetS の構成因子数と CKD 累積発症率
久山町 1,440 人, 1988～1993 年, 累積発症率 : 年齢, 性別を調整.

(文献 1 より)

IV. 脂質代謝異常と CKD

- 脂質代謝異常は CKD 発症・進展のリスク因子であり, 薬物を用いた脂質管理により CKD の進展抑制が期待される (第 5 章「高尿酸血症・脂質異常症」参照).

V. 生活習慣への介入による MetS の改善と CKD 進展抑制

- MetS を伴う CKD 患者に対して, 生活習慣への介入 (食事療法・運動療法) を行うことで, 蛋

白尿の減少や推算糸球体濾過量 (estimated glomerular filtration rate : eGFR) 低下の抑制がもたらされる可能性がある.

- CKD 患者では個々の年齢や併存症, 生活背景, 価値観や嗜好, 忍容性が異なるため, 介入方法や程度については個別の判断が必要である (第 6 章「生活習慣 (運動療法を含む)」参照).

引用文献

- Ninomiya T, et al. Am J Kidney Dis 2006 ; 48 : 383-91.

成人 CKD 患者への栄養管理

Points

- 慢性腎臓病（CKD）患者の栄養管理においては、管理栄養士による指導が望まれるが、どのような栄養管理を行ったとしても、その後の腎機能だけでなく、栄養状態も含めたモニタリングが重要である。
- たんぱく質摂取量は、CKD ステージ G1～G2 では過剰にならないように注意する。ステージ G3a ではたんぱく質摂取量を $0.8 \sim 1.0 \text{ g/kgBW/日}$ 、ステージ G3b 以降では $0.6 \sim 0.8 \text{ g/kgBW/日}$ で指導することを推奨する。
- CKD ステージ G3b 以降では腎臓専門医と管理栄養士や腎臓病療養指導士などを含む医療チームの管理のもとで実施することが望ましい。
- たんぱく質制限を強化する場合には、十分なエネルギー摂取量が必要である。
- サルコペニア・フレイルを合併した CKD 患者の場合にはたんぱく質制限を緩和する場合がある。
- 食塩摂取量の基本は 6.0 g/日 未満であるが、高齢者など個々の対象に応じて無理のない目標を定める場合もある。
- エネルギー摂取量は性別、年齢、身体活動レベルで調整し、概ね $25 \sim 35 \text{ kcal/kgBW/日}$ が推奨されるが、肥満症例では体重に応じて $20 \sim 25 \text{ kcal/kgBW/日}$ を指導してもよい。
- 24 時間蓄尿検査による食塩摂取量やたんぱく質摂取量の評価は CKD の栄養管理において有益である。

I. 食事療法の基本的な考え方

- ・近年、慢性腎臓病（chronic kidney disease：CKD）に対する薬剤の開発が目ざましいが、食事療法の重要性が失われたわけではなく、それらの薬剤の効果を相殺しないためにも、日々の CKD 診療における栄養管理が重要である。
- ・CKD 診療においては、そのステージ進行および腎代替療法（renal replacement therapy：RRT）の導入を抑制する可能性があるため、管理栄養士による栄養指導の実施が望まれる。
- ・CKD に対する食事療法の基準を表 8-1¹ に示す。肥満症例では末期腎不全に至るリスクが高まることから、適切なエネルギー摂取により体重のコントロールが必要である（図 8-1²）。一

方で、たんぱく質などの制限が必要な場合も多いが、過度な制限によるサルコペニアやフレイルの危険性もあり、適切な栄養管理が必要である。

- ・食事療法を行う場合、特に CKD ステージ G3b 以降では腎臓専門医と管理栄養士や腎臓病療養指導士などを含む医療チームの管理のもとで実施することが望ましい。
- ・どのような栄養管理を行ったとしても、その後の推算糸球体濾過量（estimated glomerular filtration rate：eGFR）や尿蛋白などの腎臓関連指標だけでなく、食欲や体重の変化も含めた栄養学的指標やサルコペニア指標のモニタリングが重要である。
- ・本項における「体重」は原則として標準体重を

表 8-1 CKD ステージによる食事療法基準

ステージ (GFR)	エネルギー (kcal/kgBW/日)	たんぱく質 (g/kgBW/日)	食塩 (g/日)	K (mg/日)
ステージ G1 (GFR $\geq$ 90)	25～35	過剰な摂取をしない	<6.0	制限なし
ステージ G2 (GFR 60～89)		過剰な摂取をしない		制限なし
ステージ G3a (GFR 45～59)		0.8～1.0		制限なし
ステージ G3b (GFR 30～44)		0.6～0.8		$\leq 2,000$
ステージ G4 (GFR 15～29)		0.6～0.8		$\leq 1,500$
ステージ G5 (GFR<15)		0.6～0.8		$\leq 1,500$

注：エネルギーや栄養素は、適正な量を設定するために、合併する疾患（糖尿病、肥満など）のガイドラインなどを参照して病態に応じて調整する。性別、年齢、身体活動度などにより異なる。

注：体重は基本的に標準体重（BMI＝22）を用いる。

（慢性腎臓病に対する食事療法基準 2014 年版¹ より一部改変）

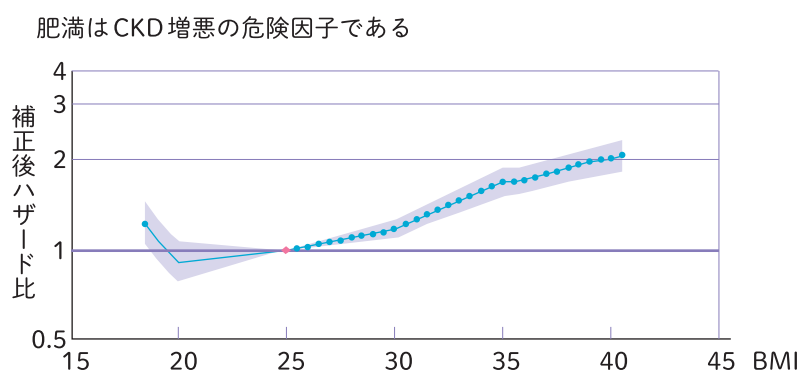


図 8-1 糸球体濾過量の低下リスクと BMI の関係性

CKD の増悪：eGFR の 40% 以上の低下，腎代替療法の開始，eGFR<10 mL/分/1.73m²

（文献 2 より）

意味する。

Ⅱ. たんぱく質

- 厚生労働省の日本人の食事摂取基準（2020 年版）によると、たんぱく質摂取の推奨量（性別・年齢階級に属する人々のほとんどが 1 日の必要量を満たすと推定される 1 日の摂取量）は 18～64 歳の男性で 65 g、65 歳以上の男性は

60 g、18 歳以上の女性は 50 g とされている。

- 厚生労働省の国民健康・栄養調査によれば、2019 年度における 20 歳以上の男性のたんぱく質摂取量の平均は 78.8 g/日、75 歳以上では 75.9 g/日、女性ではそれぞれ 66.4 g/日、65.3 g/日と報告されている。
- たんぱく質制限が CKD のステージ進行を抑制することが期待されるため、腎臓専門医と管理

表 8-2 サルコペニアを合併した CKD の食事療法におけるたんぱく質の考え方と目安

CKD ステージ (GFR)	たんぱく質 (g/kgBW/日)	サルコペニアを合併した CKD におけるたんぱく質の考え方 (上限の目安)
G1 (GFR≧90)	過剰な摂取を避ける	過剰な摂取を避ける (1.5 g/kgBW/日)
G2 (GFR 60～89)		
G3a (GFR 45～59)	0.8～1.0	たんぱく質制限を緩和する CKD (1.3 g/kgBW/日) と、 優先する CKD (該当ステージ推奨量の上限) が混在する
G3b (GFR 30～44)	0.6～0.8	
G4 (GFR 15～29)		たんぱく質制限を優先するが病態により緩和する (緩和する場合：0.8 g/kgBW/日)
G5 (GFR<15)		

注) 緩和する CKD は、GFR と尿蛋白量だけではなく、腎機能低下速度や末期腎不全の絶対リスク、死亡リスクやサルコペニアの程度から総合的に判断する。
(慢性腎臓病に対する食事療法基準 2014 年版の補足³より一部改定)

栄養士を含む医療チームの管理のもとで、必要とされるエネルギー摂取量を維持し、たんぱく質摂取量を制限することを推奨する。

- ・CKD ステージ G1~G2 におけるたんぱく質摂取量は過剰にならないように注意する。その過剰を示す具体的な上限値としては 1.3 g/kgBW/日が 1 つの目安である。
- ・標準的治療としてのたんぱく質制限は、ステージ G3a では 0.8~1.0 g/kgBW/日、ステージ G3b 以降では 0.6~0.8 g/kgBW/日で指導することを推奨する。糖尿病関連腎臓病においても、G3b で末期腎不全への進展リスクが高い場合、もしくは G4 以降で 0.6~0.8 g/kgBW/日の指導としてもよい。
- ・一方で、実際にたんぱく質制限を行うにあたっては複数の課題が存在する。なかでも重要なのは十分なエネルギー摂取量、たんぱく質制限のアドヒアランス向上、栄養状態の悪化に対する懸念およびモニタリングの必要性である。
- ・CKD の食事療法におけるたんぱく質制限は、そのアドヒアランスが不良である場合が多いことが知られているが、低たんぱく質ご飯などの治療用特殊食品を用いることで、エネルギー不足を回避しながら、たんぱく質制限を継続できる可能性がある。

- ・サルコペニア・フレイルを合併した CKD に対する食事療法の基準を表 8-2 に示す³。サルコペニアを合併した CKD 患者においては、個々の病態における末期腎不全リスクと死亡リスクとを考慮し、たんぱく質制限の優先・緩和を検討する。
- ・たんぱく質摂取量は 24 時間蓄尿検査により推算できる〔Maroni の式〕。

1 日のたんぱく質摂取量 (g/日) = [1 日尿中尿素窒素排泄量 (g) + 0.031 × 実体重 (kg)] × 6.25

- ・高度蛋白尿、もしくはネフローゼ症候群の患者では上式に 1 日尿蛋白排泄量を加味する考えもある。

Ⅲ. カリウム (K)

- ・総死亡、心血管系イベントのリスクを低下させる可能性があるため、CKD 患者の血清 K 値を 4.0 mEq/L 以上、5.5 mEq/L 未満に管理することを推奨する。
- ・血清 K 値が高い場合の管理手段としては、レニン-アンジオテンシン-アルドステロン系 (renin-angiotensin-aldosterone system : RAAS) 阻害薬とミネラルコルチコイド受容体拮抗薬 (mineralocorticoid receptor antagonist : MRA) など

の血清 K 値を上昇させる可能性のある薬剤の減量・中止，代謝性アシドーシスの補正，K 摂取制限，排便管理，利尿薬の調整，K 吸着薬の処方などがある。

- ・近年の報告では，CKD 患者における K の摂取量と血清 K 値には相関がないとするものもある（第 11 章「2. 代謝性アシドーシス，高カリウム血症」を参照）。

IV. 食 塩

- ・CKD の食事療法においては高血圧と尿蛋白が抑制されるため，6.0g/日未満の食塩摂取制限を推奨する。
- ・一方で，末期腎不全，総死亡，心血管系イベントに対する食塩摂取制限の効果は不明であるとされている。
- ・高齢者 CKD などでは食塩摂取制限によって食事摂取量が全体的に低下し，低栄養を招く可能性があるだけでなく，過度の食塩摂取制限は大量発汗時などに脱水や低血圧の誘因となる場合もある。制限というよりも過度な食塩摂取量を適正化するという観念に基づき，個々の対象に応じて無理のない目標を定める場合もある。
- ・食塩摂取量は随時尿検査により推算できる〔Tanaka の式〕。

$$24 \text{ 時間尿中 Na 排泄量 (mEq/日)} = 21.98 \times [\text{尿 Na (mEq/L)} \div \text{尿クレアチニン (Cr) (mg/dL)} \div 10 \times (-2.04 \times \text{年齢} + 14.89 \times \text{体重 (kg)} + 16.14 \times \text{身長 (cm)} - 2244.45)]^{0.392}$$

$$24 \text{ 時間蓄尿検査を用いた評価はより精度が高い。} \\ \text{推定食塩摂取量 (g/日)} = \text{蓄尿での Na 排泄量 (mEq/日)} \div 17$$

V. 代謝性アシドーシス

- ・代謝性アシドーシスを有する CKD 患者では，アルカリ性食品（野菜や果物の摂取など）による食事療法により内因性酸産生量（net endogenous acid production：NEAP）が抑制され，腎機能悪化を抑制する可能性がある。
- ・ただし，そのような食事療法を行う場合には，高カリウム血症の発症に十分に注意すべきである（第 11 章「2. 代謝性アシドーシス，高カリウム血症」を参照）。

引用文献

1. 日本腎臓学会. 慢性腎臓病に対する食事療法基準 2014 年版, 2014.
2. Chang AR, et al. CKD Prognosis Consortium (CKD-PC). BMJ 2019 ; 364 : k5301.
3. サルコペニア・フレイルを合併した CKD の食事療法検討 WG. 日腎会誌 2019 ; 61 : 525-56.

CKD 患者の貧血管理

Hb の目標値と鉄の評価, HIF-PH 阻害薬の使用方法

Points

- 腎性貧血は、腎での造血ホルモンであるエリスロポエチンの相対的分泌低下などによって発症する。
- 慢性腎臓病（CKD）患者では貧血についての検査が必要であり、貧血があればその成因を検索する。
- CKD 患者の貧血治療では、鉄欠乏の評価と適切な鉄補充が重要である。
- CKD 患者に赤血球造血刺激因子製剤（ESA）または HIF-PH 阻害薬を投与するときは患者個々の病態と合併症に応じて有効性と副作用を検討し、適切に投与することが重要である。
- 貧血治療によって、輸血の回避、身体機能、生活の質（QOL）や認知機能が改善する。さらに腎機能低下や心血管疾患（CVD）の抑制効果も期待される。
- 保存期 CKD 患者の腎性貧血に対する ESA 投与時には Hb 13 g/dL 以上を目指さないことを推奨する。根拠となるエビデンスは不足しているが、目標 Hb の下限値は 10 g/dL を目安とし、個々の症例の QOL や背景因子、病態に応じて判断することを提案する。

I. CKD における腎性貧血

・慢性腎臓病（chronic kidney disease：CKD）では腎性貧血をきたすため、腎機能が低下した

CKD ステージ G3a～G5 では、貧血の有無を確認する必要がある（図 9-1）。

・腎性貧血では、一般に正球性正色素性貧血となる。また、赤芽球系の造血障害に伴い、網状赤

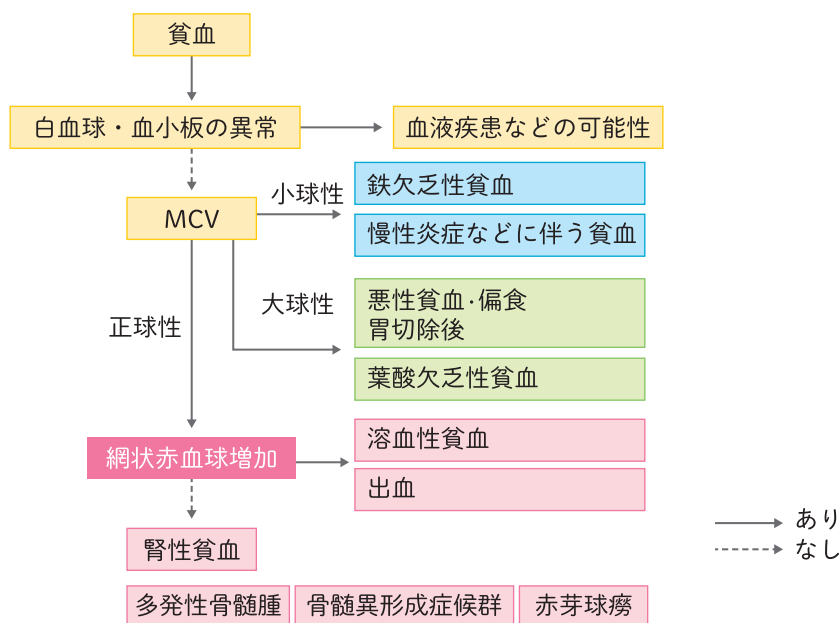


図 9-1 貧血の鑑別アルゴリズム（代表的な疾患・病態のみ記載）

MCV：mean corpuscular volume（平均赤血球容積）

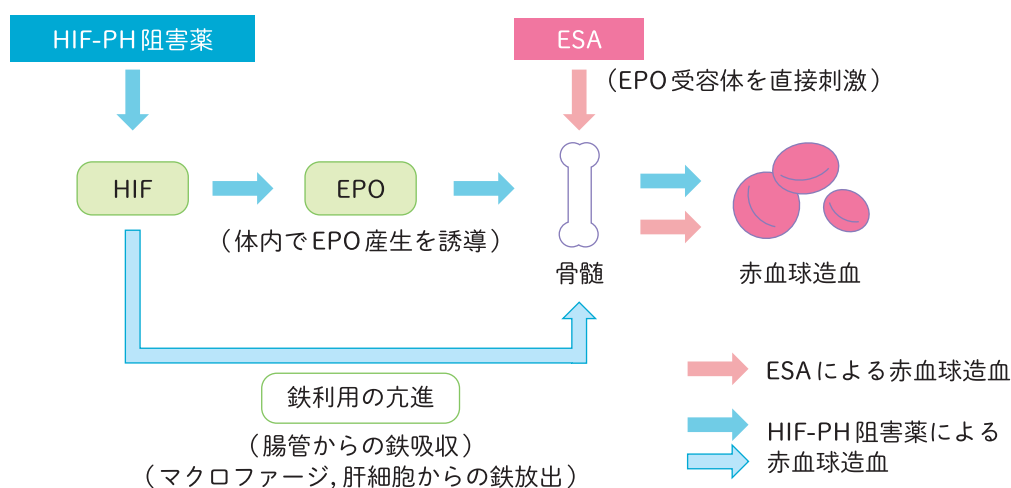


図 9-2 ESA と HIF-PH 阻害薬による赤血球造血の概要

HIF：低酸素誘導性因子，EPO：エリスロポエチン，ESA：赤血球造血刺激因子製剤

血球数の相対的減少が認められる。

- ・腎性貧血は、腎からのエリスロポエチンの相対的分泌低下、尿毒症性物質による造血障害、赤血球寿命短縮など多因子による（図 9-2）。
- ・エリスロポエチン濃度は貧血の程度に対して正常～低値にとどまるが、エリスロポエチン濃度の測定は腎性貧血の診断に必須ではない。
- ・腎性貧血は緩徐に進行するため、自覚症状に乏しい。

II. CKD における腎性貧血以外の貧血

- ・CKD に伴う貧血は腎性貧血である可能性が高いが、ほかの貧血の原因疾患を見逃してはならない。
- ・GFR が 30 mL/分/1.73 m² 以上の CKD ステージ G3b まではにおいて貧血を認めた場合には、消化管出血などの腎性貧血以外の原因検索が必要である。
- ・腎性貧血に対する赤血球造血刺激因子製剤（erythropoiesis stimulating agent：ESA）投与と試験のサブ解析でがん死の増加がみられたことから、悪性腫瘍の治療中もしくは治療後で再発リスクが考えられる患者への ESA 投与は、その得失を十分検討のうえ、実施するか検討する。
- ・低酸素誘導因子-プロリン水酸化酵素（HIF-pro-

lyl hydroxylase：HIF-PH）阻害薬についても、リスクとベネフィットを慎重に考慮し投与決定を行うことを推奨する。

III. 貧血の治療による心・腎保護

- ・腎性貧血は腎予後、心血管疾患（cardiovascular disease：CVD）の発症や生命予後、生活の質（quality of life：QOL）の低下などさまざまな病態との関連が示唆されている。遺伝子組換えヒトエリスロポエチン製剤（recombinant human erythropoietin：rHuEPO，エポエチン）により貧血を改善することで、腎保護作用が認められることが日本人を対象とした研究で、無治療群を対照として示されている。
- ・わが国で行われた薬剤 RCT では、高 Hb 目標値群（目標 Hb 11～13 g/dL，薬剤はダルベポエチン アルファ）が、低 Hb 目標値群（目標 Hb 9～11 g/dL，薬剤はエポエチン アルファ）より、腎生存率が高い傾向にあるという結果が示されているが、その後わが国で行われた大規模臨床試験では腎主要アウトカムに群間差が認められなかった。
- ・欧米で行われた大規模 RCT とそのメタ解析では、高 Hb 群（Hb 13 g/dL 以上の正常値を目指

した治療)における生命予後や心血管イベントに対する優位性は証明されておらず、同群における心不全入院や脳梗塞などの有害事象の増加も報告されている。

- ・CKDでは貧血治療によりQOLが改善すると示唆される報告がある。

IV. CKDでの貧血治療における鉄欠乏の評価と治療

- ・CKD患者における貧血治療では、鉄欠乏の評価とそれに基づく適切な鉄補充が重要である。
- ・貧血を伴うCKD患者では、明らかな鉄欠乏がなくとも、鉄剤投与により貧血の改善が期待できる。ESA投与により相対的な鉄欠乏となるため、ESA使用時には鉄欠乏対策が重要である。
- ・過剰な鉄剤投与によりヘモジデロシスを引き起こす危険があるため、その投与中は鉄指標検査(血清鉄、総鉄結合能、フェリチンなど)でのモニタリングが必要である。特に慢性肝障害を合併した患者に対する鉄剤投与は慎重に行う。

・腎性貧血治療における鉄補充の開始基準は以下のいずれかである。

- ①TSAT(トランスフェリン飽和度)20%未満

$$\text{TSAT}(\%) = \text{Fe}(\text{血清鉄}) / \text{TIBC}(\text{総鉄結合能}) \times 100$$
- ②血清フェリチン値100 ng/mL未満

- ・貧血を有するCKD患者に対して鉄欠乏状態があれば、鉄剤投与を推奨する。ESA、HIF-PH阻害薬、鉄剤のいずれも投与されておらず目標Hb値が維持できない患者では、血清フェリチン値が100 ng/mL未満の場合、ESAまたはHIF-PH阻害薬投与に先行した鉄補充療法を考慮する。
- ・鉄投与の方法としては経口・経静脈のいずれかに限定しない。対象が保存期CKD患者であれば、受診期間や侵襲性なども考慮すると、一般的には内服のほうが患者は受容しやすいと想定される。

- ・経口鉄剤の投与が困難な場合や経口鉄剤だけでは鉄欠乏状態の改善が認められない場合は、静注鉄剤への変更を検討する。
- ・鉄の管理目標は血清フェリチン値100 ng/mL以上またはTSAT 20%以上が目安である。一方、鉄剤投与中止時期に関しては明確なエビデンスに乏しいが、最新の観察研究ではフェリチン100～299 ng/mLを対照群として同≥300 ng/mLの群で総死亡リスクが最も高かったことから、フェリチン値の上限の目安と考えられる。
- ・HIF-PH阻害薬使用時には投与開始後から鉄利用能が向上し、血清フェリチン値やTSATが低下する。
- ・鉄欠乏状態でのHIF-PH阻害薬の使用は血栓・塞栓症のリスク増加につながる懸念があることから、ESA使用時と同等の基準をもって鉄補充を行うことが推奨されている。鉄剤に対するアレルギー反応やヘモジデロシスの合併に対する注意が必要である。

V. 貧血治療の目標値

- ・CKD患者には原則的にHb濃度10 g/dL未満とならないように腎性貧血の治療開始を考慮する。保存期腎不全患者への無作為化介入試験の成績などから、ESA投与時にはHb13 g/dL以上を目指さないことを推奨する。

VI. ESAおよびHIF-PH阻害薬の使用の実際

1. ESA

- ・添付文書上は、エポエチンアルファベータ(遺伝子組換え)はクレアチニンクリアランス(creatinine clearance: Ccr)30 mL/分未満で投与し、投与初期には、1回6,000国際単位を週1回皮下投与する。貧血改善効果が得られたら、維持量として1回6,000～12,000国際単位を2週に1回皮下投与する。rHuEPOはわが国の保険診療では12,000国際単位/2週の投与が上限

表 9-1 HIF-PH 阻害薬使用法

一般名	商品名	保存期 CKD での 推奨投与開始量	最高用量	投薬間隔
ダプロデュスタット (daprodustat)	ダーブロック [®]	【ESA で未治療の場合】2 mg (Hb 9.0 g/dL 以上) または 4 mg (Hb 9.0 g/dL 未満) を開始用量とし、 1 日 1 回経口投与する 【ESA から切り替える場合】4 mg を開始用量とする	24 mg	1 日 1 回
エナロデュスタット (enarodustat)	エナロイ [®]	2 mg を開始用量とし、1 日 1 回食前または就寝前に 経口投与する	8 mg	1 日 1 回
モリデュスタット (molidustat)	マスーレッド [®]	【ESA で未治療の場合】1 回 25 mg を開始用量とし、 1 日 1 回食後に経口投与する 【ESA から切り替える場合】1 回 25 mg または 50 mg を開始用量とし、1 日 1 回食後に経口投与する	200 mg	1 日 1 回
ロキサデュスタット (roxadustat)	エベレンゾ [®]	【ESA で未治療の場合】1 回 50 mg を開始用量とし、 週 3 回経口投与する 【ESA から切り替える場合】1 回 70 mg または 100 mg を開始用量とし、週 3 回経口投与する	(3.0 mg/kg を超えない)	週 3 回
バダデュスタット (vadadustat)	バフセオ [®]	300 mg を開始用量とし、1 日 1 回経口投与する	600 mg	1 日 1 回

*：一般名アルファベット順に記載

HIF-PH 阻害薬の適正使用に関しては、「HIF-PH 阻害薬適正使用に関する recommendation (2020 年日本腎臓学会)」も参照のこと。

である。

- ・ダルベポエチン アルファ（遺伝子組換え）の初回用量は通常、成人には 2 週に 1 回 30 μ g を皮下または静脈内投与する。貧血改善効果が得られたら、維持用量は 2 週に 1 回 30～120 μ g を皮下または静脈内投与する。2 週に 1 回投与で貧血改善が維持されている場合には、その時点での 1 回の投与量の 2 倍量を開始用量として 4 週に 1 回投与に変更し、4 週に 1 回 60～180 μ g を皮下または静脈内投与することができる。なお、いずれの場合も貧血症状の程度、年齢などにより適宜増減するが、最高投与量は 1 回 180 μ g とする。
- ・エポエチン ベータ ペゴル（遺伝子組換え）の初回用量は、1 回 25 μ g を 2 週に 1 回皮下または静脈内投与する。貧血改善効果が得られたら、維持用量として 1 回 25～250 μ g を 4 週に 1 回皮下または静脈内投与する。なお、いずれの場

合も貧血症状の程度、年齢などにより適宜増減するが、最高投与量は 1 回 250 μ g とする。

- ・ESA の投与により Hb が上昇しない場合には ESA 低反応性の可能性があり、このような患者に対して ESA を大量に投与することは心血管イベントを起こす可能性が示唆されている。

2. HIF-PH 阻害薬

- ・HIF-PH 阻害薬の使用法を表 9-1 に示す。
- ・ロキサデュスタットは ESA で未治療の場合、通常、成人には 1 回 50 mg を開始用量とし、週 3 回経口投与する。以後は、患者の状態に応じて投与量を適宜増減するが、最高用量は 1 回 3.0 mg/kg を超えないこととする。
- ・ESA から切り替える場合、1 回 70 mg または 100 mg を開始用量とし、週 3 回経口投与する。以後は、患者の状態に応じて投与量を適宜増減するが、最高用量は 1 回 3.0 mg/kg を超えないこととする。

- ・本剤投与中に中枢性甲状腺機能低下症が現れることがあり、定期的に甲状腺機能検査を行うなど、患者の状態を十分に観察する。
- ・ダプロデュスタットは保存期 CKD 患者で ESA で未治療の場合、通常、成人には 1 回 2 mg (Hb 9.0 g/dL 以上) または 4 mg (Hb 9.0 g/dL 未満) を開始用量とし、1 日 1 回経口投与する。以後は、患者の状態に応じて投与量を適宜増減するが、最高用量は 1 日 1 回 24 mg までとする。
- ・ESA から切り替える場合、1 回 4 mg を開始用量とし、1 日 1 回経口投与する。以後は、患者の状態に応じて投与量を適宜増減するが、最高用量は 1 日 1 回 24 mg までとする。
- ・透析患者には 1 回 4 mg を開始用量とし、1 日 1 回経口投与する。以後は、患者の状態に応じて投与量を適宜増減するが、最高用量は 1 日 1 回 24 mg までとする。
- ・バダデュスタットは通常、成人には 1 回 300 mg を開始用量とし、1 日 1 回経口投与する。以後は、患者の状態に応じて投与量を適宜増減するが、最高用量は 1 日 1 回 600 mg までとする。
- ・エナロデュスタットは保存期 CKD 患者および腹膜透析 (peritoneal dialysis : PD) 患者の場合、通常、成人には 1 回 2 mg を開始用量とし、1 日 1 回食前または就寝前に経口投与する。以後は、患者の状態に応じて投与量を適宜増減するが、最高用量は 1 日 1 回 8 mg とする。
- ・血液透析 (hemodialysis : HD) 患者には 1 回 4 mg を開始用量とし、1 日 1 回食前または就寝前

に経口投与する。以後は、患者の状態に応じて投与量を適宜増減するが、最高用量は 1 日 1 回 8 mg とする。

- ・モリデュスタットは保存期 CKD 患者で ESA で未治療の場合、通常、成人には 1 回 25 mg を開始用量とし、1 日 1 回食後に経口投与する。以後は、患者の状態に応じて投与量を適宜増減するが、最高用量は 1 回 200 mg とする。
- ・ESA から切り替える場合、1 回 25 mg または 50 mg を開始用量とし、1 日 1 回食後に経口投与する。以後は、患者の状態に応じて投与量を適宜増減するが、最高用量は 1 回 200 mg とする。
- ・透析患者には 1 回 75 mg を開始用量とし、1 日 1 回食後に経口投与する。以後は、患者の状態に応じて投与量を適宜増減するが、最高用量は 1 回 200 mg とする。
- ・HIF-PH 阻害薬の適正使用に関しては、「HIF-PH 阻害薬適正使用に関する recommendation (2020 年日本腎臓学会)」も参照のこと。

VII. 治療における腎臓専門医とかかりつけ医の役割分担

- ・ESA または HIF-PH 阻害薬を必要とするのは腎機能が高度低下した CKD 患者であり、投与の開始時期と投与量は、腎臓専門医に相談して決定することが望ましい。
- ・治療方針が決定した後は、腎臓専門医とかかりつけ医は連携して治療を継続することが期待される。

1. CKD 患者における MBD 管理の意義

Points

- 慢性腎臓病（CKD）に伴う骨・ミネラル代謝異常（CKD-MBD）は骨代謝のみならず、血管石灰化や生命予後にも関連する。
- わが国の成人の 5 人に 1 人は CKD 患者であり、CKD-MBD は CKD の早期から出現する。
- かかりつけ医が CKD 患者を診療する際、CKD ステージ G3a から血清カルシウム（Ca）値と血清リン値を測定する必要がある。

I. CKD-MBD とは？

- ・腎臓はミネラル代謝調節の主座であり、その機能の廃絶は、ミネラル代謝調節系に影響を及ぼす。
- ・ミネラル代謝調節系の破綻は骨代謝のみならず、血管石灰化や生命予後にも関連する〔この病態は慢性腎臓病に伴う骨・ミネラル代謝異常（chronic kidney disease–mineral and bone disorder：CKD-MBD）と総称される〕。その異常は治療介入によって是正され、生命予後の改善につながる可能性も考えられている。
- ・ミネラル代謝異常は CKD 早期から出現することから、専門医のみならずかかりつけ医もその重要性を知っておく必要がある。
- ・昨年改訂された『CKD 診療ガイドライン 2023』では多くの論文を根拠に、いくつかの治療指針が示されたが、最も重要なことは、かかりつけ医が CKD 患者を診療する際、血清カルシウム（Ca）値と血清リン値を測定することである。
- ・高リン血症および低カルシウム血症は腎不全への進展の主要な 8 大予測因子の 1 つであることがメタ解析でも報告されている。しかし、その治療薬が、使用可能であるにもかかわらず、かかりつけ医には十分に認知されていないのが現状である。

II. CKD-MBD の病態

- ・CKD 患者の MBD を評価・治療するためにはその病態の理解が必要となる。
- ・CKD 患者における骨病変は、腎障害に伴うビタミン D の活性化障害からの低カルシウム血症を是正するために、副甲状腺ホルモン（parathyroid hormone：PTH）の分泌が亢進し、骨から Ca が血中に動員されるという機序が想定されていた。しかし、2000 年にリン利尿因子であり、ビタミン D 活性化障害を惹起する線維芽細胞増殖因子 23（fibroblast growth factor 23：FGF23）が発見され、その病態の主座を演じることが明らかになった。CKD 患者における MBD の病態を図 10-1 に示す。
- ・CKD 患者では、①腎障害により腎からのリン排泄能は低下するが、②代償的にリン利尿因子である FGF23 の産生が増加することによってリンバランスは保たれる。しかし、③FGF23 は腎臓でのビタミン D 活性化を抑制するため、PTH が早期から上昇しはじめる。④腎障害が進行すると、FGF23 や PTH の作用によっても十分なリン利尿ができず、高リン血症になる。加えて、FGF23 が加速度的に上昇することにより、腎臓でのビタミン D 活性化はさらに抑制される（腎障害のため活性される場を失っただけでなく

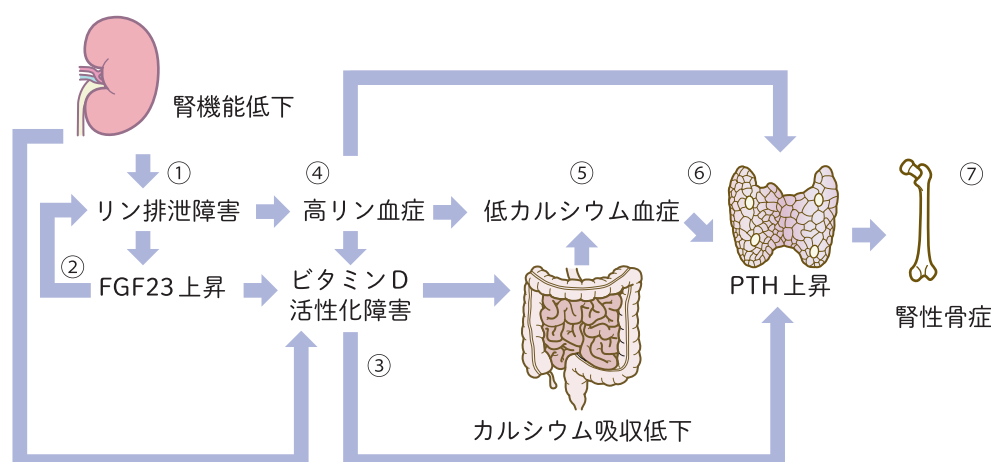


図 10-1 CKD によるリンおよびカルシウム調節系の破綻

①腎障害により腎からのリン排泄能が低下する。②代償的にリン利尿因子である FGF 23 の産生が増加し、リンバランスは保たれる。③FGF 23 によるビタミン D 活性化抑制の結果、PTH が早期から上昇しはじめる。④腎障害の進行により、FGF 23 や PTH の作用によっても十分なリン利尿ができず、高リン血症になる。加えて、FGF 23 上昇により、腎臓でのビタミン D 活性化はさらに抑制される。⑤活性型ビタミン D 低下による Ca 吸収低下および高リン血症により低カルシウム血症となる。⑥その結果、PTH 分泌はさらに刺激される。PTH の上昇は骨から血液への Ca 流入を促進することにより、低カルシウム血症の進行を抑える。⑦その対価として骨病変が進行する。

FGF 23 によるビタミン D 活性化障害が起こっている)。⑤活性型ビタミン D 低下による Ca 吸収低下、および高リン血症により低カルシウム血症となり、⑥PTH 分泌がさらに刺激され、二次性副甲状腺機能亢進症が進展する（なおビタミン D 活性化障害も PTH 分泌を促進する）。PTH の上昇はリン利尿の促進とともに、骨から血液への Ca 流入を促進することにより低カルシウム血症の進行を抑える。⑦しかし、その対価として骨病変が進行する。この一連の病態は、骨強度の低下とともに血管石灰化などの生命予後と関連する合併症を引き起こす。この病態ではリンの蓄積と 2 つのリン利尿ホルモンの中心的な役割を演じている。血清リン値の異常は、血清 Ca 値や血清 PTH 値の異常より軽微にみえるかもしれないが、「リンのコントロールがいかん重要か」を、病態を知ることによって理解していただきたい。

Ⅲ. CKD-MBD の診断・評価

・血清リン、Ca、PTH の値は、各施設の基準値内

に維持することが望ましい。血清リン、Ca の測定は、CKD ステージ G3a から開始することが推奨される。測定頻度は、CKD ステージ G3 では 6～12 カ月毎、ステージ G4 では 3～6 カ月毎、ステージ G5 では 1～3 カ月毎に行う。また、PTH 値は CKD ステージ G3 でベースライン値を測定し、以降、ステージ G4 では 6～12 カ月毎、ステージ G5 では 3～6 カ月毎に行う。

- ・生化学異常を有する CKD ステージ G3 の患者および CKD ステージ G4、G5 の患者では、Ca 製剤、経口活性型ビタミン D 製剤および骨粗鬆症治療薬の投与により、血清リン、Ca、PTH 値が大きく変化するリスクがある。また、治療が腎機能に与える影響を評価する必要がある。
- ・特に、高齢者への Ca 製剤および経口活性型ビタミン D 製剤の投与は、食欲不振や脱水を契機に、急激な高カルシウム血症をきたす場合がある。高カルシウム血症は食欲不振や脱水をさらに悪化させるので、悪循環に陥り、急性腎障害（acute kidney injury : AKI）に至る場合もある（第 11 章「薬物療法」を参照）。

- ・また、デノスマブ（抗 RANKL 抗体）治療初期には低カルシウム血症を合併しやすいため、治療介入の際には十分な注意を要する。
- ・いずれの検査項目においても、異常値を認める場合や治療を変更した場合、CKD が急速に進行する場合などは、より頻回の測定を考慮すべきである。
- ・なお、低アルブミン血症（4.0 g/dL 未満）がある場合には血清 Ca 濃度は以下の補正式を用いて補正する。

〔Payne の補正式〕

補正 Ca 濃度 = 実測 Ca 濃度 + $[4 - \text{アルブミン (Alb) 濃度}]$

- ・また、骨粗鬆症の診断には骨密度検査（dual energy X-ray absorptiometry : DEXA）の施行が必要である。骨粗鬆症治療薬の効果判定には、DEXA を年 1～2 回行うことが一般的である。自施設で検査できない場合は、DEXA が可能な基幹病院や整形外科と連携をとることが望ましい。

2. MBD 治療の実際

リン降下療法, 活性型ビタミン D 製剤

Points

- CKD-MBD の治療を行う際は, CKD ステージの進行とともに変化する病態を正しく理解する必要がある.
- PTH 値は CKD ステージ G3b 以降に上昇しはじめることが多い. コントロールを図る場合は, 高カルシウム血症に注意し, 少量の活性型ビタミン D 製剤を開始する.
- 高リン血症は CKD ステージ G4 以降に出現することが多い. 食事療法によるリン制限やリン吸着薬の処方によりコントロールを図る.
- CKD ステージ G3a 以降の患者に骨粗鬆症治療を行う場合は, 薬剤特有の副作用に注意し, リスクとベネフィットを慎重に検討する.

I. CKD ステージ G1~G2

- ・CKD ステージ G1~G2 の早期の段階では, CKD-MBD に由来する生化学異常は出現しない (図 10-2). この段階で血清 Ca 値, 血清リン値に異常を認める場合は, CKD-MBD 以外の病態

を鑑別する必要がある. 骨密度低下や脆弱性骨折を認める場合は, 『骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2015 年版』に準じて, 非 CKD 患者と同様の骨粗鬆症治療を行う.

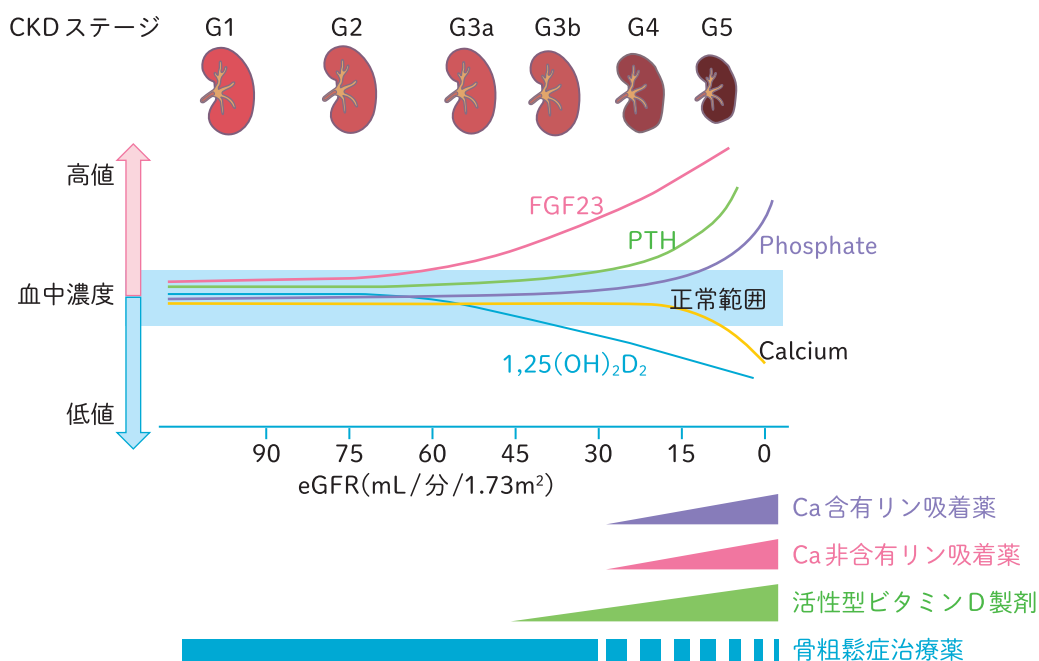


図 10-2 CKD ステージの進展とともに変化する CKD-MBD の病態と行うべき治療

表 10-1 CKD ステージ別の測定頻度，CKD-MBD 管理と骨粗鬆症治療

CKD ステージ	Ca, リンの測定頻度	PTH の測定頻度	CKD-MBD 管理	骨粗鬆症治療
G1, G2 (eGFR ≥ 60)	必要に応じて測定	必要に応じて測定	一般に治療は不要	一般人と同様の骨粗鬆症治療を行う
G3 (eGFR 30～59)	6～12 カ月毎	ベースライン値を測定	少量の活性型ビタミン D 製剤を考慮する（必須ではない）	活性型ビタミン D 製剤による高カルシウム血症，デノスマブによる低カルシウム血症に注意する
G4 (eGFR 15～29)	3～6 カ月毎	6～12 カ月毎	血清 Ca 値の低下がなくとも，PTH 上昇を抑える目的で活性型ビタミン D 製剤を考慮する 高リン血症を認める場合は，食事療法によるリン制限やリン吸着薬の処方を行う	症例毎にリスク・ベネフィットを慎重に検討する．活性型ビタミン D 製剤による高カルシウム血症，デノスマブによる低カルシウム血症に十分注意する
G5 (eGFR < 15)	1～3 カ月毎	3～6 カ月毎	PTH 上昇を抑え，血清 Ca 値を正常範囲に保つ目的で活性型ビタミン D 製剤を投与する 高リン血症の程度に応じ，リン制限やリン吸着薬を強化する．必要に応じて複数のリン吸着薬を併用する	原則として治療開始を控える．骨折の危険性が危惧される場合は，透析導入後の治療開始を検討する

注 1：一般的な正常範囲：Ca 8.4～10.0 mg/dL，リン 2.5～4.5 mg/dL，intact PTH 10～65 pg/mL

注 2：低アルブミン血症（4.0 g/dL 未満）がある場合，血清 Ca 値は以下の補正式を用いる．

〔Payne の補正式〕補正 Ca 値 = 実測 Ca 値 + (4 - Alb 値)

注 3：いずれの検査項目も，異常値を認める場合や治療を変更した場合，CKD が急速に進行する場合などは，より頻回の測定を考慮する．

注 4：PTH 値に関しては，正常範囲を目標に管理する必要はない．

Ⅱ. CKD ステージ G3

- ・CKD ステージ G3a に入ると，FGF23 産生が徐々に上昇するとともに，1,25(OH)₂ ビタミン D (1,25D) 値が低下しはじめる．ステージ G3b に入ると PTH 値も上昇しはじめるが，血清 Ca 値，血清リン値は正常範囲で推移する（図 10-2）．この段階では CKD-MBD の治療は必須ではないが，1,25D 低下に起因する PTH 上昇を抑える目的で少量の活性型ビタミン D 製剤を開始する場合もある（表 10-1）．
- ・骨密度低下や脆弱性骨折を認め，骨粗鬆症治療を行う場合は，ミネラル代謝が大きく変化する

可能性に注意する．具体的には，活性型ビタミン D 製剤を使用する場合には高カルシウム血症，デノスマブを使用する際は低カルシウム血症に注意する必要がある（表 10-1，表 10-2）．

Ⅲ. CKD ステージ G4

- ・CKD ステージ G4 に入ると，FGF23 上昇，1,25D 低下の進行とともに，PTH 値もさらに上昇する．多くの症例で血清リン値は正常範囲で推移するが，一部の症例で軽度の上昇を認める場合がある．一方，血清 Ca 値は正常範囲で推移する（図 10-2）．
- ・CKD-MBD の治療としては，この段階では血清

表 10-2 保存期 CKD における骨粗鬆症治療のエビデンス

CKD ステージ	骨粗鬆症治療薬	エビデンス レベル	推奨の強さ	備考
G1, G2	健常人同等と考えられるため、『骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2015』に準じる			
G3a, G3b	ビスホスホネート製剤*	C	2	
	ロモゾマブ	C	2	
	デノスマブ	C	2	低カルシウム血症に注意
	PTH 製剤	C	2	二次性副甲状腺機能亢進症合併例では避ける
	選択的エストロゲン受容体調整薬	D	2	男性および閉経前女性には不適
	活性型ビタミン D 製剤	D	2	高カルシウム血症に注意
G4～G5	根拠となるエビデンスが乏しく、明確な推奨はできない			

注：表の順番は推奨の順番を表すものではない。

*：骨吸収抑制薬を使用する際には事前に歯科受診を行い、骨吸収抑制薬関連顎骨壊死（anti-resorptive agents-related osteonecrosis of the jaw：ARONJ）の合併予防・早期発見に努める。

- Ca 値の低下はまだ始まっていないが、PTH 上昇を抑える目的で活性型ビタミン D 製剤の使用を考慮する。ただし、高カルシウム血症に十分注意し、少量から投与することが望ましい（処方例：アルファロール®0.25 μ g/日、表 10-1）。
- ・血清リン値が正常上限を超える場合は、まずは食事療法でリン制限を行う。特に食品添加物（無機リン）を含む加工食品からのリン負荷に注意する。食事療法のみでは血清リン値の管理が難しい場合は、リン吸着薬を考慮する。保存期 CKD 患者では、炭酸カルシウム（カルタン®錠）、炭酸ランタン（ホスレノール OD 錠）、ビキサロマー（キックリン®カプセル）、クエン酸第二鉄（リオナ®錠）が使用可能である。カルタン®錠を使用する場合、特に活性型ビタミン D 製剤と併用する場合は、高カルシウム血症に注意する。リオナ®錠は鉄欠乏性貧血を合併する場合により適応となる。いずれも少量から開始し、必要に応じて徐々に増量する（表 10-1）。
 - ・CKD ステージ G4 の症例では、骨密度低下や脆弱性骨折を認める頻度も高くなるが、この段階での骨粗鬆症治療の有効性・安全性に関する

十分なエビデンスはない。症例毎にリスク・ベネフィットを慎重に検討したうえで、治療の開始・継続を検討する。特に活性型ビタミン D 製剤による高カルシウム血症、デノスマブによる低カルシウム血症に十分注意する。また、ビスホスホネート製剤のうち、リセドロン酸、エチドロン酸は高度腎障害例に禁忌とされるため、注意を要する（表 10-1、表 10-2）。

IV. CKD ステージ G5

- ・CKD ステージ G5 に入ると、PTH 値のさらなる上昇とともに、高リン血症がしばしば出現する。また、血清 Ca 値も徐々に低下しはじめる（図 10-2）。
- ・この段階では、活性型ビタミン D 製剤は PTH 値を抑制するとともに血清 Ca 値を正常範囲に保つうえで有効である（処方例：アルファロール®0.5～1.0 μ g/日）。ただし、過剰投与による高カルシウム血症には十分注意する。また血清リン値の上昇の一因となることにも留意する（表 10-1）。
- ・高リン血症の管理に関しては、CKD ステージ

G4の場合と同様にまずは食事療法でリン制限を行うが、多くの症例でリン吸着薬が必要となる。血清Ca値、鉄欠乏の有無、忍容性などに応じて薬剤を選択し、必要に応じて複数のリン吸着薬を併用することも考慮する（表10-1）。

- ・骨粗鬆症治療に関しては、有効性・安全性に関するエビデンスはさらに少なく、腎機能低下を背景にミネラル代謝の恒常性が破綻する可能性があることから、原則としてこの段階で治療を開始することは推奨されない。特にデノスマブ

は、致死的な低カルシウム血症をきたす可能性がある。また、ビスホスホネート製剤のうち、リセドロン酸、エチドロン酸は高度腎障害例に禁忌とされるため、注意を要する。

- ・透析導入後は導入前と比較するとミネラル代謝のコントロールが容易となるため、骨折のリスクが高く骨粗鬆症治療が必要と考えられる場合は、透析導入後の治療開始を検討する（表10-1、表10-2）。

1. 球形吸着炭

Points

- 慢性腎臓病（CKD）ステージ G3b～G4 では、球形吸着炭内服療法を併用することにより、CKD 進行の抑制効果が得られる可能性がある。
- 球形吸着炭は、ほかの薬剤とは同時に服用しない。他剤を併用する場合、30 分～1 時間ずらして服用すること。
- 球形吸着炭により便秘など消化器系合併症を生じることがある。

I. 球形吸着炭

- ・球形吸着炭は特殊な活性炭であり、インドキシル硫酸などの尿毒症物質を含むさまざまな物質を吸着し、便として排泄する。
- ・わが国を含めた多施設前向き共同試験において、透析導入や死亡の抑制といったハードエンドポイントの抑制効果は証明されていないが、腎機能低下に関する項目で抑制効果が報告されており、特に慢性腎臓病（chronic kidney disease：CKD）ステージ G3b～G4 において、腎機能低下を遅延させる可能性が示されている。
- ・球形吸着炭は服薬がやや困難であることや食間に内服することが必要であるため、アドヒアランスが低下しやすい。
- ・アドヒアランスがよい患者群においては、末期腎不全への進展を有意に抑制していることが報告されており、服薬アドヒアランスを遵守することにより腎保護効果が期待される。
- ・消化管通過障害を有する患者には投与禁忌であ

る。また、消化性潰瘍、食道静脈瘤のある患者や便秘をしやすい患者では慎重に投与する必要がある。

- ・基礎疾患に肝障害を有する便秘傾向にある患者の場合には、血中アンモニア値が上昇する場合がある。
- ・球形吸着炭は、従来の細粒あるいはカプセルに加えて速崩錠が上市され、服用が簡便となっている。
- ・球形吸着炭は毒素のみならず、同時に服用したほかの薬剤も吸着する可能性があり、30 分～1 時間ずらして服用することが望ましい。
- ・上市されている球形吸着炭においては、製造過程における物理化学的性質や吸着特性の違いから、尿毒素吸着効果に差があるという報告もある。

〔処方例〕

球形吸着炭 6 g を 3 回に分割し経口投与（食事や他剤服用とは 30 分～1 時間空けて投与）

2. 代謝性アシドーシス，高カリウム血症

Points

【代謝性アシドーシス】

- CKD のステージが進むと腎機能の低下により，酸排泄低下から代謝性アシドーシスが認められる。
- 代謝性アシドーシスは腎機能悪化，カリウム（K）管理に影響を及ぼす可能性があるため炭酸水素ナトリウム（Na）投与による補正を考慮する。
- 代謝性アシドーシスの補正は，血清重炭酸イオン濃度 22 mmol/L 以上を目標とする。これは血清 Na-血清クロール（Cl）では概ね 34 以上にあたる。
- 炭酸水素 Na の投与開始量は 1 日当たり 1.0 あるいは 1.5 g を目安とする。

【高カリウム血症】

- CKD 患者では，血清クレアチニン（Cr）値とともに血清 K 値を測定することが望ましい。薬物〔アンジオテンシン変換酵素（ACE）阻害薬，アンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬（ARB），ミネラルコルチコイド受容体拮抗薬（MRA）など〕や食事による K 摂取過剰も血清 K 値上昇に関与する。
- 高カリウム血症による心電図異常を認める場合は，速やかに緊急処置を行ったうえで腎臓専門医に紹介する。
- 緊急処置後や管理困難な慢性高カリウム血症には，強力な効果・持続性が期待できる新規高カリウム血症治療薬（ジルコニウムシクロケイ酸 Na 水和物，ロケルマ[®]）の使用も検討する。
- 腎機能正常，想定される原因が存在しない，血清 K 値と心電図を含めたほかの臨床所見が一致しないなどの場合には偽性高カリウム血症の可能性も考慮する。

I. 代謝性アシドーシス

- ・腎機能低下により腎臓からの酸排泄量が低下すると，血液中の重炭酸イオンが消費され，重炭酸イオン減少による高クロール（chlorine：Cl）性の代謝性アシドーシス〔アニオンギャップ（anion gap：AG）正常〕となる。
- ・さらに腎機能低下が進行し，硫酸やリン酸など内因性の無機酸塩の排泄低下が加わると，代謝性アシドーシス（AG 開大性）は悪化する。その場合は，腎臓専門医が診療することが望ましい。
- ・代謝性アシドーシスの診断は動脈血または静脈血の血清重炭酸イオン濃度で行うが，血清ナトリウム（Na）-血清 Cl<36（主に血清重炭酸イオ

ン濃度減少を反映）も参考になる。

- ・血液ガスにより重炭酸イオン濃度に加えて pH も測定できる場合には，pH の過補正にならないように努める。
- ・代謝性アシドーシスの補正は，静脈血ガス分析において血清重炭酸イオン濃度 22 mmol/L 以上を目標とする。これは血清 Na-血清 Cl では概ね 34 以上にあたる。
- ・炭酸水素 Na の投与開始量は 1 日当たり 1.0 あるいは 1.5 g を目安とする。
- ・CKD ステージ G3b〔推算糸球体濾過量（estimated glomerular filtration rate：eGFR）30～44 mL/分/1.73 m²〕程度からの炭酸水素 Na 投与による介入は腎機能低下を軽減できる可能性

表 11-1 高カリウム緊急症の対応

心電図をモニタリングしながら下記の治療法を行う

治療法	処方例
①Ca の静注（不整脈の予防）	グルコン酸 Ca 10 mL を 5 分で静注（ジギタリス服用患者では禁忌）
②アルカリ化薬の静注 （K の細胞内移行を促進）	7%炭酸水素 Na 20 mL を 5 分で静注（AG 正常のアシデミアの場合に有効）
③グルコース・インスリン療法 （K の細胞内移行を促進）	10%ブドウ糖 500 mL + インスリン 10 単位を 60 分以上かけて点滴静注（高血糖ではグルコースは不要）
④ループ利尿薬の静注（K を体外へ除去）	フロセミド 20 mg を静注（尿が出ている場合のみ有効）
⑤血液透析（K を体外へ除去）	

Ca：カルシウム，Na：ナトリウム，AG：アニオンギャップ，K：カリウム

がある。

- ・炭酸水素 Na 投与中は体液貯留（浮腫）の悪化に注意し，必要に応じて投与量調整，塩分制限，利尿薬調整などを検討する。
- ・代謝性アシドーシスの管理は高カリウム血症の改善にもつながる可能性がある。酸排泄低下およびカリウム（K）排泄低下をもたらすミネラルコルチコイド受容体拮抗薬（mineralocorticoid receptor antagonist：MRA）投与中はとりわけ注意が必要である。

Ⅱ. 高カリウム血症

- ・CKD でステージが進むと，腎機能低下による K 排泄の低下および代謝性アシドーシス合併により血清 K は上昇する。
- ・レニン-アンジオテンシン（renin- angiotensin：RA）系阻害薬，〔アンジオテンシン変換酵素（angiotensin converting enzyme：ACE）阻害薬，アンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬（angiotensinⅡ receptor blocker：ARB），直接的レニン阻害薬（direct renin inhibitor：DRI），MRA〕は尿中 K 排泄低下による血清 K 値上昇に関与する。
- ・腎機能低下患者にこれらの薬剤を投与する際には，少量から開始するとともに，血清 K とクレアチニン（creatinine：Cr）値を投与開始後 2～4 週間程度で測定し，その後も適宜モニタリ

ングしながら，血清 K 値 4.0～5.5 mEq/L を管理目標値として用量調整を行う。

- ・β遮断薬，ジギタリス製剤，非ステロイド性抗炎症薬（non-steroidal anti-inflammatory drugs：NSAIDs），蛋白分解酵素阻害薬の 1 つであるナファモスタットメシル酸，ST（sulfamethoxazole-trimethoprim）合剤の成分であるトリメトプリム，ペンタミジンなどでも高カリウム血症が起こる，あるいは悪化することがある。
- ・脱水は高カリウム血症の悪化因子であり，リスクのある薬剤投与中は脱水が起こらないような指導を心がける。
- ・血清 K 値 5.5 mEq/L 以上を高カリウム血症といい，血清 K 値 7 mEq/L 以上では心停止の危険があり，緊急治療の適応となる。高度の高カリウム血症をみたら，まず心電図をとり，異常所見（T 波増高，PQ 延長，P 波消失，QRS 波拡大）の有無を確認する。ただし，高度の高カリウム血症でも，典型的な心電図異常を伴わない例があることに注意する。
- ・心電図異常所見や徐脈，低血圧を認めたら，高カリウム緊急症として処置（表 11-1）を行ったうえで腎臓専門医に相談することが望ましい。
- ・緊急処置に続けて，強力な効果・持続性が期待できる新規高カリウム血症治療薬（ジルコニウムシクロケイ酸 Na 水和物，ロケルマ®）の投与

表 11-2 高カリウム血症治療薬

種類	一般名	商品名	用法・用量
陽イオン交換樹脂	ポリスチレンスルホン酸 Ca	カリメート® 散	1日 15～30 g を 2～3 回に分け、その 1 回量を水 30～50 mL に懸濁し、経口投与
		ポリスチレンスルホン酸カルシウム経口ゼリー 20% 分包 25g	1日 75～150 g (ポリスチレンスルホン酸 Ca として 15～30 g) を 2～3 回に分け、経口投与
		ポリスチレンスルホン酸カルシウム顆粒 89.29% 分包 5.6g	1日 16.80～33.60 g (ポリスチレンスルホン酸 Ca として 15～30 g) を 2～3 回に分け、その 1 回量を水 30～50 mL を用いて経口投与
		カリメート® 経口液 20%	1日 75～150 g (ポリスチレンスルホン酸 Ca として 15～30 g) を 2～3 回に分け、経口投与
		カリメート® ドライシロップ 92.59%	1日 16.2～32.4 g (ポリスチレンスルホン酸 Ca として 1日 15～30 g) を 2～3 回に分け、その 1 回量を水 30～50 mL に懸濁し、経口投与
	ポリスチレンスルホン酸 Na	ケイキサレート® 散	1日量 30 g を 2～3 回に分け、その 1 回量を水 50～150 mL に懸濁し、経口投与
		ケイキサレート® ドライシロップ 76%	1日量 39.24 g (ポリスチレンスルホン酸 Na として 1日量 30 g) を 2～3 回に分け、その 1 回量を水 50～150 mL に懸濁し、経口投与
無機化合物 陽イオン交換 非ポリマー系	ジルコニウムシクロケイ酸 Na 水和物	ロケルマ® 懸濁用散	1回 10 g を水で懸濁して 1日 3 回、2日間経口投与。以後は、1回 5 g を水で懸濁して 1日 1 回経口投与。最高用量は 1日 1 回 15 g まで。血液透析施行中の場合には、通常、1回 5 g を水で懸濁して非透析日に 1日 1 回経口投与。最高用量は 1日 1 回 15 g まで

も考慮する。

- ・腎機能正常、想定される原因が存在しない、血清 K 値と心電図を含めた他の臨床所見が一致しないなどの場合には溶血を含めた偽性高カリウム血症の鑑別を行う。
- ・便秘の解消は K 値の安定につながる。緊急性

が高くない、一般診療における慢性的な高カリウム血症に対しては陽イオン交換樹脂や非ポリマー系陽イオン交換無機化合物（表 11-2）の投与を検討する。

- ・陽イオン交換樹脂使用の際は、便秘に注意する。

コラム ⑤

偽性高カリウム血症

実際には血清 K が高くないにもかかわらず、採血方法や検体処理あるいは検体そのものなどの影響により検査結果として血清 K が高値となったもの。

細胞内 K 濃度は血清 K 濃度に比べて著しく高いため、溶血により K 値は高くなる。

LDH 上昇があれば溶血を疑う必要がある。また、全血を冷蔵保存した場合も細胞内の K が細胞外に放出され、偽性高カリウム血症の原因となる。

血液が凝固すると、血小板や白血球より K が流出するため、著しい白血球増加症では偽性高カリウム血症となる。血液を凝固させない血漿 K 値の測定は、白血球増加症や血小板増加性における偽性高カリウム血症の診断に有効である。

その他に、輸血やペニシリン G カリウム®などの薬物、抗凝固薬中の K (EDTA カリウムやヘパリンカリウムなど) が検査結果に影響する可能性があるが、一般的には問題になることはない。

3. 糖尿病非合併 CKD 患者に対する SGLT2 阻害薬の投与

Points

- 糖尿病（DM）非合併 CKD 患者において、蛋白尿を有する場合、ナトリウム・グルコース共役輸送体（SGLT）2 阻害薬は腎機能低下の進展抑制および心血管イベントと死亡の発生抑制が期待できるため、投与を推奨する。
- DM 非合併 CKD 患者に使用可能な SGLT2 阻害薬は、ダパグリフロジンとエンパグリフロジンの 2 剤である。
- 蛋白尿を有さない場合や、eGFR 20 mL/分/1.73 m² 未満での SGLT2 阻害薬の開始についてはエビデンスがないため、リスクとベネフィットを勘案して投与を検討する。

I. 腎予後に関するメタ解析

- ・糖尿病（diabetes mellitus：DM）非合併 CKD 患者を対象患者に含むナトリウム・グルコース共役輸送体（sodium glucose cotransporter：SGLT）2 阻害薬の投与の有用性について検証した大規模ランダム化比較試験（randomized controlled trial：RCT）は 4 編ある。その 4 編のメタ解析の結果、DM 非合併 CKD 患者を対象患者に含む場合でも、SGLT2 阻害薬投与により、腎予後の改善を期待できる可能性が示された。
- ・メタ解析を行った 4 編の RCT のうち、代表的な試験である DAPA-CKD 試験と EMPA-KIDNEY 試験について以下に紹介する。

1. DAPA-CKD 試験

- ・DAPA-CKD 試験は、蛋白尿を有する CKD（eGFR 25～75 mL/分/1.73 m²）患者 4,304 例を対象に行われた RCT である。
- ・DM 非合併 CKD 患者が 32% 含まれており、SGLT2 阻害薬投与群でプラセボ群と比較して、腎複合アウトカム（eGFR の 50% 以上の持続的な低下、末期腎不全への進展または腎臓死）、全死亡および心血管複合アウトカム（心血管死または心不全による入院）が有意に抑制されていた。

- ・ベースラインにおける DM 合併の有無別でも、SGLT2 阻害薬の有効性は、DM 非合併 CKD 患者でも一貫していた。
- ・CKD の原疾患別に、DM 性腎症、腎硬化症、糸球体腎炎、その他の 4 群に分けて、SGLT2 阻害薬の有効性が検討されたが、いずれの群でも SGLT2 阻害薬の効果は一貫していた。

2. EMPA-KIDNEY 試験

- ・EMPA-KIDNEY 試験は、蛋白尿の有無にかかわらず eGFR 20～45 mL/分/1.73 m² の CKD 患者、もしくは蛋白尿を有する eGFR 45～90 mL/分/1.73 m² の CKD 患者 6,609 人を対象に行われた RCT である。
- ・DM 非合併 CKD 患者が 54% 含まれており、SGLT2 阻害薬投与群でプラセボ群と比較して、腎複合アウトカムが有意に軽減されていた⁴。この SGLT2 阻害薬の有効性は、ベースラインにおける DM 合併の有無別、eGFR のレベル別に行われたサブグループ解析においても一貫していた。
- ・ベースラインにおける蛋白尿のレベル別のサブグループ解析では、SGLT2 阻害薬投与による腎複合アウトカムの改善は、顕性アルブミン尿を呈する群では認められたが、正常～微量アルブ

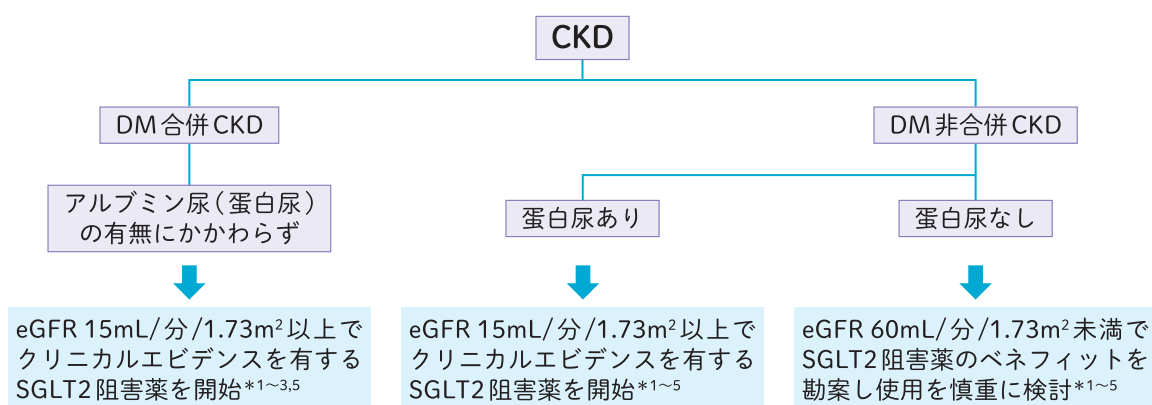


図 11-1 CKD 治療における SGLT2 阻害薬の適正使用に関する recommendation

- * 1: eGFR 20 mL/分/1.73 m² 未満では、現状エビデンスがない。
- * 2: 継続投与して 15 mL/分/1.73 m² 未満となった場合には、副作用に注意しながら継続する。
- * 3: 投与後に eGFR initial dip を認めることがあるため、早期（2 週間～2 カ月程度）に eGFR を評価することが望ましい。
- * 4: DM 非合併 CKD への投与前に原疾患の治療を考慮する。
- * 5: クリニカルエビデンスについては“CKD 診療ガイドライン 2023”，“CKD 治療における SGLT2 阻害薬の適正使用に関する recommendation”の解説を参照。

ミン尿を呈する群では認められなかった。ただし eGFR の 1 年の減少率は、正常～微量アルブミン尿を呈する群でも、SGLT2 阻害薬投与により、プラセボ投与と比較して緩やかになる傾向がみられた。

II. SGLT2 阻害薬投与の実践

- ・ DM 非合併 CKD 患者においても、SGLT2 阻害薬は腎保護効果が期待される。
- ・ DM 非合併 CKD 患者に使用可能な SGLT2 阻害薬は、ダパグリフロジン（10 mg/日）とエンパグリフロジン（10 mg/日）の 2 剤である。
- ・ ダパグリフロジン（5 mg/日）とエンパグリフロジン（25 mg/日）には、DM 非合併 CKD 患者に対する保険収載上の適用はない。
- ・ eGFR < 20 mL/分/1.73 m² での SGLT2 阻害薬の新規導入についてエビデンスはない。
- ・ eGFR 15 mL/分/1.73 m² 未満では新規に SGLT2 阻害薬を開始すべきではないが、継続投与して eGFR 15 mL/分/1.73 m² 未満となった場合に

は、副作用に注意しながら継続する。

- ・ “蛋白尿を有さない”DM 非合併 CKD 患者では、SGLT2 阻害薬投与による腎予後の明らかな改善を示すエビデンスはない。EMPA-KIDNEY 試験では、蛋白尿を有さない場合でも、SGLT2 阻害薬により eGFR 減少率が緩徐になる傾向が確認されており、また、ダパグリフロジンの CKD 患者におけるリアルワールドエビデンスにおいても、UACR（尿中アルブミン/クレアチニン比）< 200 mg/g の日本人集団においてダパグリフロジンにより eGFR の減少率が緩徐になる傾向が確認されている。以上より“蛋白尿を有さない”DM 非合併 CKD 患者に対する SGLT2 阻害薬の投与は、そのリスクとベネフィットを勘案し、慎重に検討する。
- ・ 2022 年 11 月に日本腎臓学会は日本糖尿病学会と連携して“CKD 治療における SGLT2 阻害薬の適正使用に関する recommendation”を発出し、適宜参照されたい（図 11-1）。

DM 非合併 CKD 患者における SGLT2 阻害薬投与のポイント

- ✓ SGLT2 阻害薬投与後に eGFR の低下 (initial dip) を認める場合があり, 早期 (2 週間~2 カ月) の eGFR の評価と, 過度に低下する場合は腎臓専門医への紹介を考慮することが推奨される.
- ✓ DM“非合併”CKD 患者においても, 食事摂取量の不足, 栄養不良状態, 飢餓状態, 激しい筋肉運動, 過度のアルコール摂取, 副腎機能不全, 下垂体機能不全, シックデイなどの状況下では低血糖や正常血糖ケトアシドーシスなどの代謝異常を生じる可能性があるため, SGLT2 阻害薬の中止を考慮する. 食事摂取ができない手術が予定されている場合には, 術前 3 日前から休薬し, 食事が十分摂取できるようになってから再開する.
- ✓ 利尿薬を使用している CKD 患者では, 脱水や急性腎障害をきたす可能性があるため注意が必要である.
- ✓ 高齢 CKD 患者への投与の際には, サルコペニアやフレイルの発症・増悪に注意する.
- ✓ SGLT2 阻害薬は DM“非合併”CKD 患者においても尿路・性器感染症の発症・増悪が懸念されるため, 投与後は注意を払う必要がある.
- ✓ 多発性嚢胞腎 (polycystic kidney disease : PKD), ループス腎炎, 抗好中球細胞質抗体 (anti-neutrophil cytoplasmic antibody : ANCA) 関連血管炎, 免疫抑制療法中の患者への SGLT2 阻害薬投与に関しては, 現時点で十分なクリニカルエビデンスが存在しないため, これらの症例に対しては, 適応について慎重に判断する.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

付表

4. RA 系阻害薬

Points

- RA 系阻害薬は尿蛋白を伴う CKD の進展抑制に有効である。
- 腎機能障害増悪や高カリウム血症には注意が必要である。
- 進行した CKD (30 mL/分/1.73 m² 未満) において、RA 系阻害薬を中止しても腎予後は改善しないため一律的に中止する必要はない。
- RA 系阻害薬の中止は心血管系イベント発症や生命予後悪化のリスクとなる可能性があるため慎重に判断する。

I. RA 系阻害薬中止が腎予後へ与える影響

- ・ RA 系阻害薬は、腎保護作用や心保護作用があることが知られており高血圧、蛋白尿を伴う CKD、駆出率低下型心不全、冠動脈疾患などの治療において重要な薬剤である (表 11-3)。
- ・ RA 系阻害薬を開始した場合には、2～4 週間後に血清 Cr 値と血清 K 値を測定する。その後も定期的な測定が必要である。
- ・ CKD 患者に RA 系阻害薬を投与すると、血清 Cr 値が上昇することがある。しかし、前値から 30% 未満の上昇なら、そのまま継続投与してよい。
- ・ RA 系阻害薬の投与による蛋白尿減少や GFR 低下は、いずれも糸球体血圧の低下を反映しているので、結果として糸球体に対する負荷を軽減し

て、長期的にみれば、その後の進行を抑制する。

- ・ 血清 K 値 5.5 mEq/L 以上の高カリウム血症をきたした場合、休薬や専門医への紹介を検討する。
- ・ 高カリウム血症は、K 摂取制限の指導やアシドーシスの補正、陽イオン交換樹脂または非ポリマー系陽イオン交換無機化合物の投与などにより RA 系阻害薬を中止することなく対応できる場合も多く、臓器保護作用を期待して継続することも考慮する。
- ・ GFR が 60 mL/分/1.73 m² 未満で重篤な疾患を合併している場合には急性腎障害 (acute kidney injury : AKI) のリスクが高まるため RA 系阻害薬の一時的な中止が考慮される。
- ・ 進行した CKD (30 mL/分/1.73 m² 未満) における RA 系阻害薬の中止は、心血管系イベン

表 11-3 CKD における RA 系阻害薬の効能・有害事象と対応

効能	有害事象	対応
・ 降圧作用 ・ 尿蛋白を伴う CKD の進展抑制 ・ 心保護作用 (駆出率低下型心不全、冠動脈疾患など)	・ 開始時の腎機能低下 ・ K 上昇 ・ 重篤な疾患合併の際に AKI リスク増大	・ 休薬を考慮 (Cr の上昇が 30% 未満であれば継続可能) ・ 食事療法、アシドーシスの補正、陽イオン交換樹脂または非ポリマー系陽イオン交換無機化合物投与 ・ コントロールが難しい場合は休薬 ・ 一時的な休薬を考慮

ト発症や生命予後悪化のリスクとなることが2編の観察研究で示された。

- ・2022年11月に発表された多施設共同RCTである“STOP-ACEi trial”は、過去6カ月にRA系阻害薬を服用し、eGFRが年間2 mL/分/1.73 m²以上低下しているeGFR 30 mL/分/1.73 m²未満のCKD患者がエントリーされた。主要評価項目とした3年後のeGFRや腎代替療法（renal

replacement therapy：RRT）移行リスクは有意差を認めず、進行したCKDにおいてRA系阻害薬を中止しても腎予後は改善しなかった。

- ・進行したCKDにおけるRA系阻害薬の中止は、腎予後を改善しないばかりか、心血管系イベント発症や生命予後悪化のリスクとなる可能性があるため慎重に判断する。一旦休薬した後、可能であればRA系阻害薬を再開する。

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

付表

1. 腎機能の評価と腎排泄型薬物の投与設計

Points

- 腎機能が低下しているときには、腎排泄型の薬物は、その血中濃度が上昇し、薬効の増強や副作用の頻度が増大する。
- 腎機能が低下した慢性腎臓病（CKD）患者では、腎排泄性型ではない代替薬や腎排泄の寄与の少ない薬物を選択することが望ましい。
- 腎排泄型薬物は添付文書の腎機能別投与量設定に従って処方するが、添付文書では糸球体濾過量（GFR）と推算クレアチニンクリアランス（Ccr）などが混在していることに注意する。
- 腎機能に基づく薬物投与量設定では、体格も考慮して投与量を考える。
- GFR や Ccr が高値の場合には、原則として腎機能に合わせて投与量を増やす必要はない。
- 筋肉量が標準的でない場合には血清シスタチン C（Cys-C）に基づく GFR 推算式による腎機能評価を考慮する。
- CKD 患者では複数の薬物を処方されるポリファーマシーが多く、薬物相互作用に注意し、必要に応じて薬剤師に相談する。

I. 腎排泄型薬物投与における薬物療法の注意点

- ・ 腎機能が低下した慢性腎臓病（chronic kidney disease：CKD）では、腎排泄型の薬物は腎機能に応じて減量や投与間隔の延長を行う。腎機能が低下すると腎排泄型の薬物は排泄が遅延し、血中濃度が高くなり、副作用発現のリスクや薬効の過度の増強が高くなるため、腎機能に応じて1回投与量を減らすか、投与間隔を延長する。
- ・ 腎臓は薬物の排泄経路として重要であり、腎からの薬物の排泄には糸球体濾過、尿細管からの分泌と再吸収がかかわる。特殊な病態を除き、腎障害は糸球体機能と尿細管機能の障害がほぼ並行して進行するため、薬物投与設計では糸球体濾過量（glomerular filtration rate：GFR）を腎機能の指標とする。
- ・ 腎機能が低下した CKD 患者では、原則として腎排泄型の薬物を避け、非腎排泄型の代替薬や

腎排泄の寄与の少ない薬物を選択することが望ましい。

例1：ヘルペスウイルス感染症治療薬のうちアメナメビル（アメナリーフ®）は肝排泄型薬物であり、腎機能に基づく薬物投与設計の必要がない。

例2：直接経口抗凝固薬（direct oral anticoagulant：DOAC）の尿中未変化体排泄率は、ダビガトラン（プラザキサ®）は80%だが、他のDOACでは25～39%と報告されている。

- ・ CKD 患者では複数の薬物を処方されるポリファーマシーが多く、薬物相互作用に注意し、必要に応じて薬剤師に相談する。

例3：リン吸着薬として頻用される炭酸カルシウム（Ca）や炭酸ランタンはニューキノロン系やテトラサイクリン系の抗菌薬と併用すると、

キレートを形成することで吸収を抑制し、薬効が低下する。

例 4：低酸素誘導因子-プロリン水酸化酵素（hypoxia-inducible factor- prolyl hydroxylase：HIF-PH）阻害薬は、ダプロデュスタット（ダブブロック）以外では、Ca、鉄、マグネシウムなど多価陽イオン含有製剤との併用により吸収が阻害されて、作用が減弱する。

II. CKD 患者における腎機能別薬剤投与量に用いる腎機能推算式

- 腎機能別薬剤投与量設定のための腎機能評価には下記の推算式を使用する（表 12-1）。
- 正確な腎機能評価法として、糸球体で濾過され、尿細管で分泌も再吸収もされないイヌリン（イヌリド®）を用いて GFR を実測できるが、煩雑で検査費用が高いため、特別な場合を除き、薬剤投与量設定のために GFR を実測しない。
- 腎機能評価法として、実測クレアチニンクリアランス（creatinine clearance：Ccr）が古くから使用されるが、Ccr ではクレアチニン（creatinine：Cr）が尿細管からも分泌されるため GFR よりも 20～30% 高い値となる。このため GFR の正常値は 100 mL/分であるが、Ccr（酵素法）は 120～130 mL/分となることに注意する。実測 Ccr は実測 GFR よりも簡便であるが、検査に

は時間と手間がかかるため、一般に薬剤投与量設定のためには Ccr を実測しない。

- Cockcroft-Gault 式で計算された推算 Ccr（mL/分）は簡便であるが、推算 GFR（estimated GFR：eGFR）よりも、年齢や体格の影響を受けやすい。例えば肥満患者では脂肪によって体重が増加するほどには腎機能は高くないため、推算 Ccr は腎機能を過大評価する。
- 血清 Cr は腎機能以外にも筋肉量の影響を強く受け、食事の影響も受ける。筋肉量が標準より多い患者（ボディビルダーやアスリートなど）では血清 Cr に基づく GFR や Ccr は過少評価となり、逆に筋肉量が標準より少ない患者では腎機能を過大評価する。とくにサルコペニアや長期臥床、著しいいそう、四肢切断者、痩せた高齢者など、筋肉量が標準的な体格より極端に少ない患者では、血清 Cr に基づく eGFR は誤差が大きくなるため注意する。
- 血清 Cr に基づく GFR 推算式による腎機能評価が困難な場合には、シスタチン C（cystatin C：Cys-C）に基づく GFR 推算式を活用する。Cys-C は筋肉量の影響を受けず、食事、運動、性差、炎症などの影響を受けにくい。しかし Cys-C は脂肪細胞で産生が増加するため、肥満患者では eGFRcys の誤差が大きくなる。
- Cr の尿排泄を低下させる薬物の影響により血清 Cr が高値となる場合があり、薬物投与後に eGFRcr は低下するが、実測 Ccr や血清 Cys で

表 12-1 薬剤投与量設定に用いられる腎機能推算式

Ccr 推算式（推算 Ccr） （Cockcroft-Gault 式）	推算 Ccr（mL/分）=（140－年齢）×体重/（72×血清 Cr）（×0.85：女性の場合）
血清 Cr による日本人の GFR 推算式 （JSN eGFR）	eGFRcr（mL/分/1.73m ² ）=194×血清 Cr ^{-1.094} ×年齢 ^{-0.287} （×0.739：女性の場合） 腎機能別投与量の腎機能評価が個別化（mL/分）の場合：×BSA/1.73m ²
シスタチン C による日本人の GFR 推算式 （JSN eGFRcys）	eGFRcys（mL/分/1.73m ² ）={104×Cys-C ^{-1.019} ×0.996 ^{年齢} （×0.929：女性の場合）－8} 腎機能別投与量の腎機能評価が個別化（mL/分）の場合：×BSA/1.73m ²

BSA（body surface area：体表面積）=体重（kg）^{0.425}×身長（cm）^{0.725}×0.007184（DuBois 式）

表 12-2 BSA 早見表

身長 体重	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190
30	0.98	1.01	1.04	1.07	1.10	1.13	1.15	1.18	1.21	1.24	1.26	1.29	1.32	1.34	1.37
35	1.05	1.08	1.11	1.14	1.17	1.20	1.23	1.26	1.29	1.32	1.35	1.38	1.41	1.43	1.46
40	1.11	1.14	1.17	1.21	1.24	1.27	1.30	1.33	1.37	1.40	1.43	1.46	1.49	1.52	1.55
45	1.17	1.20	1.24	1.27	1.30	1.34	1.37	1.40	1.44	1.47	1.50	1.53	1.56	1.60	1.63
50	1.22	1.26	1.29	1.33	1.36	1.40	1.43	1.47	1.50	1.54	1.57	1.60	1.64	1.67	1.70
55	1.27	1.31	1.35	1.38	1.42	1.46	1.49	1.53	1.56	1.60	1.63	1.67	1.70	1.74	1.77
60	1.32	1.36	1.40	1.43	1.47	1.51	1.55	1.59	1.62	1.66	1.70	1.73	1.77	1.80	1.84
65	1.36	1.40	1.44	1.48	1.52	1.56	1.60	1.64	1.68	1.72	1.75	1.79	1.83	1.86	1.90
70	1.41	1.45	1.49	1.53	1.57	1.61	1.65	1.69	1.73	1.77	1.81	1.85	1.89	1.92	1.96
75	1.45	1.49	1.53	1.58	1.62	1.66	1.70	1.74	1.78	1.82	1.86	1.90	1.94	1.98	2.02
80	1.49	1.53	1.58	1.62	1.66	1.71	1.75	1.79	1.83	1.87	1.92	1.96	2.00	2.04	2.08
85	1.53	1.57	1.62	1.66	1.71	1.75	1.80	1.84	1.88	1.92	1.97	2.01	2.05	2.09	2.13
90	1.56	1.61	1.66	1.70	1.75	1.79	1.84	1.88	1.93	1.97	2.01	2.06	2.10	2.14	2.18
95	1.60	1.65	1.70	1.74	1.79	1.84	1.88	1.93	1.97	2.02	2.06	2.10	2.15	2.19	2.23
100	1.64	1.69	1.73	1.78	1.83	1.88	1.92	1.97	2.02	2.06	2.11	2.15	2.20	2.24	2.28

体重：kg，身長：cm

は腎機能は変化しない。

Cr 尿排泄を低下させる薬物の例：シメチジン（タガメット®）、ST（sulfamethoxazole-trimethoprim）合剤（バクタ®配合錠）に含まれるトリメトプリム、ドルテグラビル（テビケイ）、など。

Ⅲ. 腎排泄型薬物における添付文書と個別化 GFR に基づいた薬物投与設定

- ・ eGFR (mL/分/1.73 m²) は体表面積 (body surface area : BSA) が 1.73 m² の場合の標準化 GFR を表しており、痩せた女性など体格が著しく小さい患者では個別化 GFR との誤差が大きくなる。BSA 1.73 m² とは DuBois 式ではおよそ身長 170 cm で体重 63 kg の体格である。
- ・ 身長、体重別の BSA 早見表（表 12-2）、BSA 補正を外す係数の早見表（表 12-3）を用いて

個別化 GFR (mL/分) を計算する。

- ・ GFR や Ccr が高値の場合には、原則として腎機能に合わせて投与量を増やす必要はない。
- ・ 腎機能に応じた投与量設定は原則として薬物添付文書に従うが、Ccr と GFR、実測と推算、個別化と標準化が混在しているため注意する（コラム⑥参照）。
- ・ 腎機能別投与量設定はあくまで目安である。処方後には薬効が得られているか、副作用がないかを注意深くモニタリングして、必要に応じて処方設計を見直す。極端な過剰投与あるいは過少投与とならないように注意するが、困った場合には薬剤師や腎臓専門医に相談する。eGFR は 75% の症例が実測 GFR ± 30% の範囲に入る正確度にすぎず、実測 GFR との誤差が 30% を超える患者も少なからず存在する。
- ・ 内服薬の投与量は、Ccr が特定の範囲内では一定の投与量としている。例えばエドキサバン

表 12-3 早見表：体表面積を外す係数

身長 体重	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190
30	0.57	0.58	0.60	0.62	0.63	0.65	0.67	0.68	0.70	0.71	0.73	0.75	0.76	0.78	0.79
35	0.61	0.62	0.64	0.66	0.68	0.69	0.71	0.73	0.75	0.76	0.78	0.80	0.81	0.83	0.84
40	0.64	0.66	0.68	0.70	0.72	0.74	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.86	0.88	0.89
45	0.67	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.83	0.85	0.87	0.89	0.90	0.92	0.94
50	0.70	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.83	0.85	0.87	0.89	0.91	0.93	0.95	0.96	0.98
55	0.73	0.76	0.78	0.80	0.82	0.84	0.86	0.88	0.90	0.92	0.94	0.96	0.98	1.00	1.02
60	0.76	0.78	0.81	0.83	0.85	0.87	0.89	0.92	0.94	0.96	0.98	1.00	1.02	1.04	1.06
65	0.79	0.81	0.83	0.86	0.88	0.90	0.93	0.95	0.97	0.99	1.01	1.04	1.06	1.08	1.10
70	0.81	0.84	0.86	0.89	0.91	0.93	0.96	0.98	1.00	1.02	1.05	1.07	1.09	1.11	1.13
75	0.84	0.86	0.89	0.91	0.94	0.96	0.98	1.01	1.03	1.05	1.08	1.10	1.12	1.15	1.17
80	0.86	0.89	0.91	0.94	0.96	0.99	1.01	1.04	1.06	1.08	1.11	1.13	1.15	1.18	1.20
85	0.88	0.91	0.94	0.96	0.99	1.01	1.04	1.06	1.09	1.11	1.14	1.16	1.18	1.21	1.23
90	0.90	0.93	0.96	0.99	1.01	1.04	1.06	1.09	1.11	1.14	1.16	1.19	1.21	1.24	1.26
95	0.93	0.95	0.98	1.01	1.03	1.06	1.09	1.11	1.14	1.17	1.19	1.22	1.24	1.27	1.29
100	0.95	0.97	1.00	1.03	1.06	1.09	1.11	1.14	1.17	1.19	1.22	1.24	1.27	1.29	1.32

eGFR (mL/分/1.73 m²) に早見表の係数をかけることで体表面積補正をなくした eGFR (mL/分) を計算できる。
 体重：kg，身長：cm

(リクシアナ[®]) の添付文書では、腎機能障害患者への投与量は、推算 Ccr (mL/分) が 30 以上 50 以下で 30 mg を 1 日 1 回、15 以上 30 未満では投与の適否を慎重に判断するが、投与する場合には 30 mg/日と同量を慎重に投与する、と記載されている。

・薬物動態には吸収、分布、代謝、排泄がかかわり、肝排泄型の薬物であっても腎障害患者での血中濃度が高くなる場合がある。例えばデュロキセチン (サインバルタ[®]) は肝排泄型薬物だが、高度の腎機能障害のある患者では投与禁忌である。

DuBois 式：BSA (m²) = 体重 (kg)^{0.425} × 身長 (cm)^{0.725} × 0.007184

個別化 GFR (mL/分) = 標準化 GFR (mL/分/1.73 m²) ÷ 1.73 × 当該患者の BSA

個別化 GFR (mL/分) = 標準化 GFR (mL/分/1.73 m²) × BSA 補正を外す係数

添付文書における腎機能別薬物投与量設定

- ・多くの添付文書では腎機能別薬剤投与量設定が Ccr (mL/分) で記載されているが、そのほとんどは Cockcroft-Gault 式で計算された推算 Ccr (mL/分) である。アシクロビル (ゾビラックス®) では Ccr を実測しているが標準化 Ccr (mL/分/1.73 m²) で表記されている。eGFR で記載される添付文書の多くは標準化 GFR (mL/分/1.73 m²) であるが、新型コロナウイルス感染症治療薬のニルマトレルビル・リトナビル (パキロビッド®) では個別化 GFR (mL/分) で記載されている。
- ・血清 Cr を以前の jaffe 法で測定すると、推算

Ccr (jaffe 法) は酵素法で測定された個別化推算 GFR (mL/分) と近似するため、添付文書の Ccr を体表面積を外した個別化 eGFR (mL/分) としてもよい。血清 Cr (酵素法) + 0.2 = 血清 Cr (jaffe) として個別化推算 Ccr (jaffe) を計算することもできるが、その正確性は検証されていない。なお eGFR で記載される添付文書の薬物では血清 Cr は酵素法で測定されている。

- ・ダビガトラン (プラザキサ®) など DOAC では推算 Ccr (酵素法) で添付文書が記載されており、推算 Ccr (mL/分) に基づいて薬物投与量を設定する。

添付文書に記載される腎機能評価法		投与設定する 腎機能評価法	薬物の例
実測/推算 Ccr または GFR	個別化/標準化		
推算 Ccr (jaffe)	個別化 (mL/分)	個別化推算 GFR (mL/分)	添付文書が Ccr で記載され、開発時に血清 Cr が jaffe 法で測定された多くの薬物
実測 Ccr (jaffe)	標準化 (mL/分/1.73 m ²)	標準化推算 GFR (mL/分/1.73 m ²)	アシクロビル (ゾビラックス®) など
推算 Ccr (酵素法)	個別化 (mL/分)	個別化推算 Ccr (mL/分)	ミロガバリン (タリージェ®), ダビガトラン (プラザキサ®) などの DOAC
推算 GFR	個別化 (mL/分)	個別化推算 GFR (mL/分)	ニルマトレルビル・リトナビル (パキロビッド®)
推算 GFR	標準化 (mL/分/1.73 m ²)	標準化推算 GFR (mL/分/1.73 m ²)	バリシチニブ (オルミエント®), オマリグリプチン (マリゼブ®) など

2. 薬剤性 AKI の予防

Points

- CKD 患者には腎障害リスクの高い薬物の投与を避ける。高齢者や CKD 患者では急性腎障害 (AKI) のリスクが高く、薬剤性の AKI を合併しやすい。
- 特に非ステロイド性抗炎症薬 (NSAIDs)、一部の抗菌薬、一部の抗がん薬では腎障害をきたすリスクが大きいため注意する。腎障害リスクの高い薬物を処方した後は、腎機能をモニタリングする。薬物と腎機能障害の病態を表 12-4 にまとめる。
- プロトンポンプ阻害薬 (PPI) の長期的な併用は CKD の発症・進展のリスクとなるため、治療上必要な場合のみに使用する。

I. NSAIDs

- ・ CKD 患者では非ステロイド性抗炎症薬 (non-steroidal anti-inflammatory drugs : NSAIDs) は常用しない。NSAIDs はシクロオキシゲナーゼ (cyclooxygenase : COX) を阻害することで疼痛の発現増強因子であるプロスタグランジン

(prostaglandin : PG) 産生を抑制して、鎮痛作用を発揮する。腎では PG の 1 つであるプロスタサイクリンの産生阻害により腎機能が低下する。さらに NSAIDs は高カリウム (K) などの電解質異常や高血圧の原因となりうる。

- ・ NSAIDs は消化管出血や、心筋梗塞・脳卒中などの心血管疾患リスクがある。

表 12-4 CKD で注意が必要な薬物と病態

- ・ NSAIDs (腎血流低下, 間質性腎炎, 急性尿細管壊死, ネフローゼ症候群)
- ・ アムホテリシン B (尿細管壊死, 腎血流低下, 尿細管アシドーシス)
- ・ シスプラチン (尿細管壊死)
- ・ シクロスポリン (腎血流低下, 慢性尿細管・間質性腎炎)
- ・ アミノ配糖体 (尿細管壊死), イホスファミド (尿細管壊死)
- ・ ヨード系造影剤 (腎血流低下, 急性尿細管壊死)
- ・ メトトレキサート (閉塞性腎不全, 尿細管壊死)
- ・ マイトマイシン C (糸球体障害, 溶血性尿毒症症候群)
- ・ リチウム (腎性尿崩症), D- ペニシラミン (糸球体障害)
- ・ フィブラート (横紋筋融解症)
- ・ ゴレドロネート (尿細管壊死), パミドロネート (ネフローゼ症候群)
- ・ 血管新生阻害薬・マルチキナーゼ阻害薬 (高度蛋白尿)
- ・ 免疫チェックポイント阻害薬 (急性間質性腎炎)
- ・ 抗 EGFR 抗体薬 (低マグネシウム血症)
- ・ プロトンポンプ阻害薬 (CKD, 低マグネシウム血症)

EGFR : 上皮成長因子受容体

表 12-5 NSAIDs による腎障害の危険を増大させる因子

腎血流の低下	循環血漿量の低下
高齢者 高血圧 CKD 脱水 糖尿病 RA 系阻害薬 シクロスポリン	うっ血性心不全 ネフローゼ症候群 肝硬変 細胞外液量低下 利尿薬投与

- ・ NSAIDs による腎障害のリスクを増大させる因子が知られている（表 12-5）。NSAIDs は利尿薬やレニン-アンジオテンシン（renin-angiotensin：RA）系阻害薬との併用により腎障害リスクが高くなるため、併用薬に注意する。NSAIDs を処方する際は頓服や、急性期のみ短期間にとどめ、腎機能をモニタリングする。
- ・ NSAIDs の局所投与は一般的に腎障害のリスクとはならないため、腰痛などでは、まず湿布薬などの局所療法を行う。しかしエスフルルビプロフェン〔ロコア[®]テープとジクロフェナク（ジクトルテープ[®]）〕は貼付薬であるが薬物血中濃度が高くなるため、高度腎障害は禁忌である。NSAIDs は坐剤も内服と同様に腎障害のリスクとなる。
- ・ COX-2 阻害薬であっても急性腎障害（acute kidney injury：AKI）をきたすという報告があるため、腎障害に注意する。COX-2 阻害薬は、非選択的 NSAIDs に比べて腎障害リスクが低いとの報告があるが、CKD 患者における腎障害発生率はいまだよくわかっていない。
- ・ 低用量のアスピリンは腎機能に対する悪影響が少ない。

II. アセトアミノフェン

- ・ CKD 患者への解熱鎮痛薬はアセトアミノフェンが第一選択である。アセトアミノフェンは COX を阻害しないため、糸球体血流は減少させない。

添付文書に記載されていた、重篤な腎障害のある患者に対する禁忌は削除された。

- ・ 十分な鎮痛効果を得るために、アセトアミノフェンは 1 回投与量は 400 mg を目安に適宜増減する。アセトアミノフェンの最大投与量は 4 g/日であるが、鎮痛効果が得られれば、できるだけ少ない量で投与する。
- ・ アセトアミノフェンは AKI のリスクは低いが、長期投与による慢性腎障害リスクが報告されている。また肝障害リスクがあり、肝でグルタチオンが枯渇するとアセトアミノフェンの代謝が遅延し副作用が発現しやすくなるため、投与間隔を 6～8 時間とする。

III. ワクシニアウイルス接種家兎炎症皮膚抽出液（ノイロトロピン[®]）

- ・ ワクシニアウイルス接種家兎炎症皮膚抽出液は持続性電位依存性 K チャネル電流の増強を介して疼痛の発生を抑制するため、腰痛症、頸肩腕症候群、帯状疱疹後神経痛に対し、わが国で古くから使用されている。
- ・ 処方に当たり CKD 患者では減量する必要はないが、CKD 患者に対する有効性と安全性に関するエビデンスは十分ではない。

IV. ガバペンチノイド

- ・ ガバペンチノイドは脊髄後角に発現する電位依存性 Ca^{2+} チャネルに結合し、シナプス前終末への Ca^{2+} の流入を阻害することで、興奮性神経伝達物質の放出量を減少させて鎮痛効果を発揮する。
- ・ ガバペンチノイドには、ガバペンチン（ガバペン[®]）、プレガバリン（リリカ[®]）、ミロガバリン（タリージェ[®]）が含まれる。これらは主に腎から排泄される腎排泄型薬物であり、腎機能に合わせて用量調節する。
- ・ ガバペンチノイドは浮動性めまいや傾眠という中枢神経に対する副作用が起こりやすいため、少量から開始し、漸増する。

V. オピオイド

- ・オピオイド製剤のなかで、トラマドール（トラマール[®]）、トラマドール・アセトアミノフェン配合錠（トラムセット[®]）、ブプレノルフィン貼付剤、一部のモルヒネ速放製剤、フェンタニル貼付薬、一部のオキシコドン徐放錠が、慢性疼痛に対する保険適用がある。
- ・モルヒネ、フェンタニル、オキシコドンはオピオイド鎮痛薬（強度）に該当し、乱用や依存のリスクが高いため、特に注意が必要である。
- ・モルヒネの代謝産物であるモルヒネ-3-グルクロニド（morphine-3-glucuronide：M3G）およびモルヒネ-6-グルクロニド（morphine-6-glucuronide：M6G）は鎮痛・鎮静作用があり、ほとんどが腎排泄であるため CKD 患者では体内に蓄積する。このため CKD 患者では呼吸抑制を含む有害事象の発生リスクが高い。
- ・コデイン、ジヒドロコデインはモルヒネの誘導体であり、慢性疼痛鎮痛薬・鎮咳薬・止痢薬・鎮静薬として使用される市販薬に含まれることがあるため、注意が必要である。
- ・トラマドール（トラマール[®]）、トラマドール・アセトアミノフェン配合錠（トラムセット[®]）は CKD 患者においてトラマドールの血中半減期および薬物血中濃度（時間）曲線下面積（area under the blood concentration time curve：AUC）が健常者と比較して最大で 1.5 倍および 2 倍になるため用量調整が必要である。腎障害患者では少量より開始して、副作用に注意しながら腎機能正常者の半分までを目安に減量する。
- ・ブプレノルフィン（ノルスパン[®]テープ）は主に肝臓で CYP3A4 により代謝され、胆汁排泄されるため、腎機能に応じた用量調整は不要である。

VI. 抗てんかん薬、抗うつ薬、抗不安薬、中枢性筋弛緩薬

- ・上記の薬剤も鎮痛薬として使用される。『神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン改訂第 2 版』および『追補版』ではデュロキセチン（サインバルタ[®]）、アミトリプチリン（トリプタノール[®]）、ノルトリプチリン（ノリトレン[®]）、イミプラミン（イミドール[®]）は、ガバペンチノイド（ガバペン[®]、リリカ[®]、タリージェ[®]）とともに神経障害性疼痛に対する第一選択薬となっているが、CKD 患者での効果や副作用が十分には検討されていない。
- ・デュロキセチン（サインバルタ[®]）、チザニジン（テルネリン[®]）はともに肝代謝型薬物であるが、腎機能低下患者では AUC が上昇するため、高度腎機能低下患者に対しては、添付文書ではデュロキセチンは禁忌、チザニジンは慎重投与である。

VII. 抗菌薬

- ・抗菌薬は腎排泄型薬物が多いため、GFR 低下例では薬物の減量あるいは投与間隔の延長が必要である。
- ・中毒域と治療域の近い薬物を使用する場合は、薬物血中濃度モニタリング（therapeutic drug monitoring：TDM）を行うことが望ましい。

1. 代表的な TDM を要する抗菌薬

- ・アミノグリコシド
急性尿細管壊死が知られており、投与患者の 10～20%に発症する。
- ・バンコマイシン
急性尿細管壊死や間質性腎炎が知られているが、腎障害の機序については十分に解明されていない。重症感染など、症例に応じて投与量を判断する。

2. そのほか注意が必要な抗真菌薬、抗ウイルス薬

- ・アムホテリシン B
腎毒性が強いがリポソーム製剤は腎毒性が低い。

Ⅷ. 抗ウイルス薬

- ・単純ヘルペス/帯状疱疹ウイルス感染症に対する治療薬のうち、アシクロビル（ゾビラックス®）、バラシクロビル（バルトレックス®）、ファムシクロビル（ファムビル®）は、腎排泄型薬物であり、腎機能に応じて減量する。
- ・アシクロビル、バラシクロビル、ファムシクロビルは、CKD 患者では AKI や精神神経症状などの有害事象のリスクが高い。また減量しても一定頻度の有害事象が発現するため、投与開始後は、注意深くモニタリングを行う。
- ・単純ヘルペス/帯状疱疹ウイルス感染症に対する治療薬のうちアメナメビル（アメナリーフ®）は、肝代謝型薬物であり、腎機能に基づく薬物投与設計は必要ない。また 1 日 1 回の内服であるため、飲み忘れが少ない。CYP3A で代謝されるため、リファンピシンやグレープフルーツジュースなどとの薬物相互作用には注意が必要である。
- ・抗インフルエンザ薬では、オセルタミビルリン酸塩（タミフル®）とペラミビル（ラピアクタ®）は腎排泄型薬物であり、腎機能に応じて減量または投与間隔を延長する。ザナミビル（リレンザ®）とラニナミビル（イナビル®）も重度の腎障害患者で AUC が数倍になるが、腎機能に応じた処方について添付文書に記載されていない。

Ⅸ. H₂ 受容体拮抗薬／プロトンポンプ阻害薬 (PPI)

- ・胃潰瘍、慢性胃炎治療薬であるヒスタミン 2 受容体拮抗薬（histamine 2 receptor antagonist：H₂RA）のほとんどは腎排泄型薬物であるため、CKD 患者では血中濃度が上昇して、顆粒球減少、汎血球減少症などの副作用を起こす可能性がある。
- ・H₂RA のうち、ラフチジン（プロテカジン®）は主に肝臓で代謝を受け、そのほとんどが代謝物

として胆汁中へ排泄されるため、腎機能低下例でも減量する必要はない。

- ・プロトンポンプ阻害薬（proton pump inhibitor：PPI）は腎排泄型薬物ではないため腎機能に応じて用量調整する必要はない。しかし長期的な PPI 内服は CKD 発症・進展のリスクとなるとの多くの報告があるため、治療上必要な場合のみ使用する。
- ・PPI は低マグネシウム血症のリスクがあり、低マグネシウム血症により CKD 発症リスクの一部は説明可能である。PPI では Mg を測定して、低マグネシウム血症を認めれば、その治療をする。
- ・H₂RA は PPI よりも CKD 発症・進展リスクが低いと期待される。大規模な複数の観察研究で、PPI 内服群は、H₂RA 内服群と比較して、CKD 発症、血清 Cr 値の倍化、末期腎不全のリスクが高い。ビッグデータである米国食品医薬品局（Food and Drug Administration：FDA）副作用報告システムの解析からも PPI 内服群では H₂RA 内服群に比較して CKD 発症が多い。
- ・『消化性潰瘍診療ガイドライン 2020』では、基本的に PPI による消化性潰瘍の治療・予防を推奨し、H₂RA による治療も併記している。例えば、低用量アスピリンによる上部消化管潰瘍の再発抑制に、PPI またはボノプラザン（タケキャブ®）を推奨しているが、H₂RA は提案とされている。消化性潰瘍の予防・治療薬として、H₂RA は PPI には劣るが、CKD 発症・進展リスクを考慮して、適切に用量調節したうえで H₂RA を選択する場合もある。

X. 抗がん薬

- ・抗がん薬では AKI だけではなく、高度蛋白尿や低マグネシウム血症などの副作用が多い（表 12-4 参照）。
- ・特に、シスプラチンは、AKI リスクが高いため、慎重な腎機能のモニタリングが必要であり、AKI リスクを減らすため、シスプラチン投与前

後で十分な補液を行う。

- ・カルボプラチンは、GFRに基づいて投与量を決
定する。実測 GFR で設定された投与量推算式
である「Calvert の式」では、個別化 eGFR（酵
素法）（mL/分）を代入するか、Ccr を用いる
場合は、血清 Cr（酵素法）+0.2 により血清 Cr
（jaffe 法）値に補正して算出する。

XI. 抗凝固薬

- ・ワルファリンカリウム（ワーファリン[®]）は重篤
な腎障害で禁忌とされているが、尿中の未変化
体排泄率のごく微量であり、腎機能に応じた投
与量調整は必要ない。
- ・トロンビン阻害薬ダビガトラン（プラザキサ[®]）
は主に腎臓から排泄されるため、透析患者を含
む高度の腎障害（Ccr<30 mL/分）では禁忌で
ある。また中等度の腎障害（Ccr 30～50 mL/

分）でも血中濃度が上昇するため減量する。

- ・Xa 因子阻害薬エドキサバン（リクシアナ[®]）、リ
バーロキサバン（イグザレルト[®]）、アピキサバ
ン（エリキュース[®]）は尿中未変化体排泄率が約
1/3 であるが、腎機能に応じた投与量調整が必
要である。また腎不全（Ccr<15 mL/分）では
禁忌である。
- ・ダビガトラン（プラザキサ[®]）など DOAC では
推算 Ccr（酵素法）で添付文書が記載されてお
り、推算 Ccr（mL/分）に基づいて薬物投与量を
設定する。ダビガトランでは標準化 eGFR（mL/
分/1.73 m²）を用いたことによる過量投与が疑
われる重篤な副作用報告が複数あるため、特に
注意する。痩せた高齢者など、筋肉量が低下し
た患者では、推算 Ccr や eGFRcr はどちらも腎
機能を過大評価する懸念があるため、過量投与
とならないように特に注意が必要である。

〔Calvert の式〕

カルボプラチン投与量 (mg/body) = 血中濃度時間 AUC (mg/mL・分) × [GFR (mL/分) + 25]

3. シックデイにおける薬物の中止

Points

- シックデイには AKI リスクが高く、薬剤性の AKI が起こりやすくなるため、速やかに医療機関を受診する。
- CKD 患者がシックデイに中止する薬は NSAIDs、ビグアナイド、SGLT2 阻害薬（心不全に対する処方を除く）と活性型ビタミン D（VitD）薬であり、RA 系阻害薬や利尿薬などは医療機関で中止を判断する。

I. CKD 患者におけるシックデイ・ルール

- ・高齢者や CKD 患者は AKI のリスクが高く、体調不良のシックデイには薬剤性を含む AKI リスクが高くなる。このため CKD 患者は、著しい体調不良時には速やかに医療機関を受診し、薬物の減量や一時休薬を含めた適切な治療を受ける。
- ・さまざまな疾患や病態でシックデイ・ルールが提唱されているが、CKD 患者に対するシックデイの定義や、シックデイ・ルールは確立されていない。脱水状態では、血圧が低下し、腎血漿流量が低下するなどして腎機能が低下し、薬剤性腎障害のリスクが高くなるため、腎排泄型薬物や腎障害性のある薬物の一時休薬や減量を検討する（表 12-6）。
- ・脱水状態では、NSAIDs 投与により AKI のリスクが、ビグアナイド薬投与により乳酸アシドーシスのリスクが、それぞれ高くなるため休薬する。ナトリウム・グルコース共役輸送体（sodium glucose cotransporter：SGLT）2 阻害薬は、脱水状態ではケトアシドーシスのリスクが高まるため糖尿病（diabetes mellitus：DM）患者では休薬し、CKD 患者では休薬を検討する。慢性心不全治療を目的とした SGLT2 阻害薬のシックデイにおける一時休薬は、医療機関で病態に

表 12-6 CKD 患者のシックデイ対策

1. シックデイには速やかに医療機関を受診し、治療を受ける
2. シックデイ（≡脱水状態）に休薬する薬
・ NSAIDs：アセトアミノフェンなど他の解熱鎮痛薬で代替可能 ・ ビグアナイド薬 ・ SGLT2 阻害薬（DM 治療を目的とする場合は休薬する。CKD 治療を目的とする場合は休薬を検討する） ・ 活性型 VitD 薬は一時休薬を考慮してもよい
3. シックデイであっても医療機関で休薬を判断する薬
・ 利尿薬 ・ RA 系阻害薬 ・ SGLT2 阻害薬（心不全治療を目的とする場合）

応じて判断する。

- ・脱水状態では、利尿薬や RA 系阻害薬により AKI リスクが高くなるが、休薬により心不全の増悪や心血管疾患リスクが高まる可能性があるため、医療機関において病態に応じて休薬を判断する。
- ・著しい食思不振や脱水状態では、高カルシウム血症や AKI の発症予防と重症化抑制を目的として、活性型ビタミン D（vitamin D：VitD）薬の一時休薬を考慮してもよい。
- ・シックデイに薬物を中止したのち、脱水状態などが改善した場合には、中止した薬物を再開する。

高齢者 CKD の管理と注意点

降圧目標を含む

Points

- 加齢腎では腎重量、機能ネフロン数が減少する。さらに高齢者慢性腎臓病（CKD）の原因には糖尿病（DM）、高血圧、心血管疾患、脂質異常症、糸球体腎炎などがある。そのため、腎機能の低下の原因が純粋に加齢によるものなのか、腎疾患がかかわったものなのか、を検討する。
- 高齢 CKD 患者では疾患の進行に伴って、生活の質（QOL）が低下する傾向がある。治療法決定には医療チームによる十分な情報提供・共有、および患者側と医療・ケアチーム側の共同意思決定（SDM）が重要である。
- 高齢者に対する治療には、加齢と複数の疾患を合併していることなどを考慮し、個別に治療効果を検討する。CKD に対する集約的治療には、糸球体過剰濾過の改善、合併症軽減による腎機能維持、疾患特異的な治療がある。薬剤投与に関しては有害事象の回避と有害事象とポリファーマシーの回避が重要である。
- CKD 進展および心血管疾患発症の抑制のためには、まず診察室血圧 150/90 mmHg 未満（家庭血圧 145/85 mmHg 未満）に血圧を維持したうえで、忍容性があれば 140/90 mmHg へ降圧する。

I. 高齢者 CKD の特徴

- ・ 加齢腎では腎重量や腎皮質厚が減少し、機能ネフロン数も減少する。腎皮質の萎縮には小動脈の加齢性変化による内腔狭小化が関与し、高血圧や糖尿病（diabetes mellitus：DM）が合併するとこれらの変化は加速する。腎血流量も減少して腎組織の虚血が進行し、内分泌機能も低下する。健常高齢者においても、腎臓の加齢性変化と組織虚血の存在に留意する。
- ・ 高齢者の慢性腎臓病（chronic kidney disease：CKD）の原因には、純粋な加齢による糸球体濾過量（glomerular filtration rate：GFR）低下と腎疾患によるものが混在している。単なる加齢による変化を腎疾患として不必要な医療介入を行う過剰診断が問題となる。効果的な CKD 対策のためには、CKD と診断された高齢者における GFR の低下が、加齢によるものなのか、それとも合併する腎疾患により加速された結果なのかを鑑別し、後者に対して介入を行うことが必要である。この鑑別には GFR 低下率（ Δ GFR）や検尿所見、CKD の原疾患としての DM や高血圧の有無を評価し、総合的に判断する。

かを鑑別し、後者に対して介入を行うことが必要である。この鑑別には GFR 低下率（ Δ GFR）や検尿所見、CKD の原疾患としての DM や高血圧の有無を評価し、総合的に判断する。

- ・ 高齢者の CKD の主な原因は、加齢を除くと DM、高血圧、心血管疾患、脂質異常症、糸球体腎炎であり、成人 CKD と同様である。
- ・ CKD は高齢者に合併するフレイルや認知症からなる老年症候群と密接な関連があり、相互にその発症リスクを増大させるが、介入によるフレイルの発症・進展抑制が CKD の進展抑制に結びつくかは明らかではない。
- ・ 推算 GFR（estimated GFR：eGFR）は、筋肉量が極端に減少している高齢者では GFR を過大評価する可能性がある。そのような場合には、血清シスチチン C 値を用いた eGFR を使用する。同様に、尿蛋白クレアチニン比の解釈にも、筋肉量が影響し、実際の 24 時間尿蛋白排泄量より大きな値となること（過大評価）に注意する。

表 13-1 高齢 CKD 患者の管理

高齢 CKD 患者の病態には以下の特徴があるため、考慮したうえで管理方針を検討する

- ・加齢により腎機能が低下している
- ・サルコペニア・フレイル・骨粗鬆症・認知機能低下のリスクが高い、または既に合併している
- ・多くの併存症とその治療を継続している / ポリファーマシーになりやすい

非高齢者との違いに注意する	非高齢者とはほぼ同じに扱う
eGFR/ 随時尿蛋白量 (g/gCr) の解釈 たんぱく質/食塩の摂取制限 血圧コントロール 血糖コントロール 薬剤の相互作用・副反応対策 脱水/腎前性腎不全のリスクと予防	腎性貧血 脂質異常症/高尿酸血症 代謝性アシドーシス 高カリウム血症 CKD-MBD 専門医への紹介 RRT の選択

- ・さらに、高齢者の腎機能予後は尿蛋白や GFR だけでなく Δ GFR を勘案して判断する。例えば、GFR 値が低値であっても長期間安定していれば緊急性は低い。一方、GFR 値が正常範囲内であっても急激な低下があれば注意が必要である。
- ・加齢に伴う腎形態の変化や腎予備能の低下、脱水や低血圧による腎血流の低下、非ステロイド性抗炎症薬 (non-steroidal anti-inflammatory drugs : NSAIDs) や造影剤などの腎毒性物質の使用、そして重症病態への積極的な治療介入 (例：高齢者への心臓弁置換術など) によるサブクリニカルなものを含んだ急性腎障害 (acute kidney injury : AKI) が容易に合併し、CKD の発症もしくは増悪に関与するリスクが高い。
- ・高齢 CKD 患者においても原則として、『CKD 診療ガイドライン 2023』に沿った治療を行う。ただし、高齢患者は個体差が極めて大きく、老年症候群のような全身状態や患者環境も CKD 治療に大きく影響し、がんを合併している場合もあるため、必要に応じて個別化医療も検討する。

Ⅱ. 高齢者 CKD の管理

- ・高齢者は CKD の進行とともに心血管疾患などの合併症の発症や末期腎不全に至るリスクが高

くなり、生活の質 (quality of life : QOL) を損なう結果につながる可能性があるため、CKD を早期発見し、適切に治療を行う (表 13-1)。

- ・高齢 CKD 患者は合併症を伴うことが多く、病状の個人差が大きいため、各患者の状態に応じて専門医への受診が勧められる (第 11 章「薬物療法」を参照)。
- ・高齢者においても腎生検が診断や予後に重要な情報をもたらすが、加齢に伴う変化にも注意が必要である。腎生検の適応判断には、患者の状態に応じて有用性と安全性を検討する必要がある。
- ・高齢 CKD 患者においても、透析導入は、生命予後改善効果が期待される。
- ・末期腎不全における治療法の選択肢には、腎代替療法 (renal replacement therapy : RRT) [血液透析 (hemodialysis : HD)、腹膜透析 (peritoneal dialysis : PD)、腎移植]、または保存的腎臓療法 (conservative kidney management : CKM) がある。治療法決定の過程では、医療チームによる十分な情報提供・共有および患者側と医療・ケアチーム側の共同意思決定 (shared decision making : SDM) が不可欠である。
- ・患者の意思決定能力が低下するときに備え、今後の医療とケアについて事前に話し合っておく [advance care planning (ACP)] ことも重要な

プロセスである。これらのプロセスを経て、末期腎不全の治療法を決定することが望ましい。

Ⅲ. 高齢者 CKD の治療

- ・高齢者に対する治療には、加齢に伴う生理的機能低下と複数の疾患を合併していること、複数の薬剤が投与されていることなどを考慮する必要がある。薬剤投与に関しては有害事象の回避と服薬管理が重要である。特に、NSAIDs、レニン-アンジオテンシン（renin-angiotensin：RA）系阻害薬、利尿薬、ビタミン D 製剤、血糖降下薬などの投与に注意する。
- ・CKD に対する集約的治療には、糸球体過剰濾過の改善、合併症軽減による腎機能維持、疾患特異的な治療がある。治療には、多くの因子が関与すること、若年者と治療効果が異なる場合があることを考慮する。運動療法や食事療法では治療効果を個別に評価し、QOL を損なわないように処方する。
- ・糸球体過剰濾過の改善策として、高齢者でも RA 系阻害薬や SGLT2 阻害薬、DM 治療による腎機能保護が可能である。血糖コントロールは認知機能に応じてヘモグロビン（Hb）A1c 8.0% 未満が推奨されている。
- ・高齢者ではフレイル・サルコペニアに配慮する必要がある。たんぱく質制限を含め画一的な食事指導は望ましくない。減塩は効果的だが、フレイル・サルコペニアが危惧される高齢者では必ずしも 1 日 6 g 未満である必要はない。
- ・高齢者であっても腎性貧血の治療は必要である。腎性貧血の治療の新しい治療薬には低酸素誘導因子-プロリン水酸化酵素（hypoxia-inducible factor-prolyl hydroxylase：HIF-PH）阻害薬がある。高齢者の保存期 CKD 患者の Hb の目標値は、Hb 13 g/dL 以上を目指さない。目標 Hb の下限値は 10 g/dL を目安とし、個々の症例の QOL や背景因子、病態に応じて判断する（第 9 章「腎性貧血」を参照）。

- ・代謝性アシドーシスの管理において高齢者で特別の変更を行う必要はない。
- ・CKD 患者における脂質低下療法の効果について、高齢者に対しても害が益を上回る報告はなく、他の年齢と同等の目標で脂質管理を行う（第 5 章「高尿酸血症・脂質異常症」を参照）。
- ・保存期 CKD 患者において、高リン血症、副甲状腺機能亢進、高カリウム血症の高齢者に対する治療内容を変更する必要はない（第 8 章「栄養」、第 10 章「CKD-MBD」を参照）。
- ・抗好中球細胞質抗体（anti-neutrophil cytoplasmic antibody：ANCA）関連急速進行性糸球体腎炎（rapidly progressive glomerulonephritis：RPGN）、免疫グロブリン A（immunoglobulin A：IgA）腎症そして多発性嚢胞腎などの疾患特異的治療の進展により、CKD の予後改善が期待されているが、高齢者を含まない研究もあるため、加齢に配慮した治療を行う（『エビデンスに基づく CKD 診療ガイドライン 2023』第 16 章「難治性疾患」の各項目を参照）。

Ⅳ. 高齢者 CKD の降圧目標

- ・CKD 進展および心血管疾患発症の抑制のためには、診察室血圧 150/90 mmHg 未満（家庭血圧 145/85 mmHg 未満）に血圧を維持したうえで、忍容性があれば 140/90 mmHg へ降圧する。
- ・降圧治療を行っている際に、脳、心臓、腎臓などの虚血症状、AKI、電解質異常、低血圧などの有害事象が疑われる症状が認められた場合には、その際の血圧値がその患者個人の降圧下限値に相当すると考えられる。忍容性があると判断されれば、診察室血圧 140/90 mmHg 未満（家庭血圧 135/85 mmHg 未満）に血圧を維持することが推奨される。
- ・降圧の下限値については、特に 75 歳以上の高齢者では個々の状態によって影響され一律に決めることはできない。

腎代替療法に関する共同意思決定

Points

- 計画的に血液透析（HD）、腹膜透析（PD）、腎移植といった腎代替療法（RRT）を導入するためには、遅くとも慢性腎臓病（CKD）ステージ G4 になった段階で腎臓専門医・専門医療機関に紹介する。
- RRT の説明や選択は、共同意思決定（SDM）の手法を用いて、患者にとって最善と考えられる RRT を選択することが重要となる。
- 透析の非導入を検討する必要がある患者に対して、医療チームは、SDM を実践し、患者や患者家族などの関係者全員の合意形成を目指しながら、その内容を文書化して共有することが必要である。

I. 腎代替療法（RRT）の適切な導入のための腎臓専門医への紹介時期

- ・慢性腎臓病（chronic kidney disease：CKD）の重症度は原疾患、糸球体濾過量（glomerular filtration rate：GFR）区分（G ステージ）と尿アルブミン・尿蛋白区分（A ステージ）で規定され、このステージが進行するほど、死亡や末期腎不全などのリスクが高くなる。本『CKD 診療ガイド 2024』第 1 章「6. 成人 CKD のフォローアップ」に腎臓専門医に紹介するタイミングの詳細が記載されている。
- ・保存期 CKD 患者に対し、かかりつけ医は腎臓専門医と連携して CKD の管理を行うが、CKD が進行し、計画的かつ安全に腎代替療法（renal replacement therapy：RRT）を導入するためには、遅くとも CKD ステージ G4 になった段階で、腎臓専門医に紹介する。CKD ステージ G4 での紹介は、選択した RRT に対し十分な準備期間を確保するうえでも重要である。
- ・腎臓専門医への紹介時期と透析導入遅延効果に関するこれまでのコホート研究では、腎臓専門医への紹介から透析導入までの期間が長いこと、透析導入までの腎臓専門医受診回数が多いこと

が透析導入後の良好な予後と関係する結果が示されている¹。

- ・わが国での 1,117 人の新規透析導入患者を対象とした後ろ向き観察研究では、腎臓専門医による診療が透析導入 20 カ月以上前からあることが透析導入後の良好な生命予後と関連した。
- ・腎臓専門医への紹介が遅れてしまう、いわゆる late referral となった患者は臨床経過が悪いことが知られている。
- ・17,646 症例（27 の臨床研究）を対象としたシステマティックレビュー¹では、早期に腎臓専門医が管理できた患者の生存率が高く、入院期間が短いこと、RRT の選択では腹膜透析（peritoneal dialysis：PD）の選択率が高いという結果が得られた。

II. RRT の療法選択と共同意思決定（SDM）

- ・RRT には血液透析（hemodialysis：HD）、PD、腎移植があり、腎臓専門医は、患者やその家族とどの RRT が望ましい治療方法かを十分に時間をかけて検討する。
- ・患者の透析に関する意思決定プロセスの方法も変化している。従来は、患者・家族に病状や

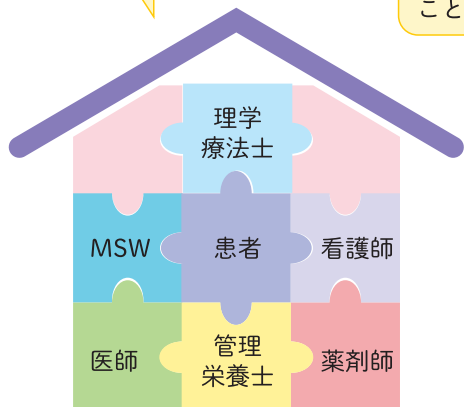
Shared Decision Making = 「共同意思決定」

SDMにて行われるべきこと

国内・国外において、チームでSDMを実践することが患者さんに良い影響を与えることが報告されています

医師、看護師、薬剤師、管理栄養士など多職種により構成されたチームが十分な協議の時間と指導、教育回数を重ねることが大切です

- エビデンスに基づく治療選択
- 医療従事者側の提案
- 患者・家族と価値観・意向を共有



GFR30 mL/分/1.73 m²未満 (CKD ステージ G4) になったところで、患者さんご家族に対しRRT選択の話し合い・説明が必要です

タイミング
eGFR
30
mL/分/1.73m²未満
(CKD ステージ G4)

図 14-1 shared decision making : 共同意思決定

表 14-1 RRT の特徴と比較

	血液透析	腹膜透析	腎移植
腎機能	悪いまま		かなり正常に近い
必要な薬剤	慢性腎不全の諸問題に対する薬剤 (貧血・骨代謝異常・高血圧など)		免疫抑制薬とその副作用に対する薬剤
生命予後	血液透析と腹膜透析では変わりはない		優れている
心筋梗塞・心不全・脳梗塞の合併症	多い		透析に比べ少ない
生活の質 (QOL)	移植に比べ制限がある		優れている
生活の制限	多い (週 3 回, 1 回 4 時間程度の通院治療)	やや多い (透析液交換・装置のセットアップの手間)	ほとんどない
社会復帰率	低い (腹膜透析の方が復帰しやすい)		高い
食事・飲水の制限	多い (たんぱく質・水・塩分・カリウム・リン)	やや多い (水・塩分・リン)	少ない
手術の内容	バスキュラーアクセス (シャント) (小手術・局所麻酔)	腹膜透析カテーテル挿入 (中規模手術)	腎移植術 (大規模手術・全身麻酔)
通院回数	週に 3 回	月に 1 ~ 2 回程度	移植後早期は月に 2 回程度, 安定すれば, 月に 1 回

表 14-1 RRT の特徴と比較（続き）

	血液透析	腹膜透析	腎移植
旅行・出張の制限	あり（通院・透析施設の確保）	あり（透析液・装置の準備）	なし
スポーツ	自由	腹圧がかからないように	移植部保護以外自由
妊娠・出産	困難を伴う	困難を伴う	腎機能良好なら可能
感染の注意	必要	やや必要	重要
入浴	透析後はシャワーが望ましい	腹膜カテーテルの保護必要	問題ない
その他メリット	医学的ケアが常に提供される、 もっとも日本で実績のある治療	血液透析に比べ自由度が高い	透析による束縛からの精神的・ 肉体的解放
その他デメリット	✓ バスキュラーアクセスの問題 （閉塞・感染・出血・穿刺痛・ ブラッドアクセス作製困難など） ✓ 除水による血圧低下	✓ 腹膜症状（腹が張るなど） ✓ カテーテル感染・異常 ✓ 腹膜炎の可能性 ✓ 蛋白の透析液への喪失 ✓ 腹膜の透析膜としての寿命 がある（10 年くらい）	✓ 免疫抑制薬の副作用 ✓ 拒絶反応などによる腎機能 障害・透析再導入の可能性 ✓ 移植腎喪失への不安

治療について十分な説明して理解を得る、インフォームド・コンセント（informed consent：IC）が主体であったが、近年は、新たな意思決定の方法、合意形成の手法として、共同意思決定（shared decision making：SDM）の手法が使われるようになってきている（図 14-1）。

- ・SDM とは、質の高い医療決断を進めるために、医学的根拠と患者の価値観や目的、選好、治療負担とを統合させるための医療者と患者間の協働のコミュニケーション・プロセスであり、医療者と患者とが一緒に最善の治療選択を決定することを可能とする手法である。
- ・RRT の選択における SDM の実践では、無治療も含めた RRT の利点やリスクを、明確で正確、バイアスのない医学的根拠に則った説明をし、患者の RRT 導入後の希望や価値観、治療の負担などを考慮して決定する。当然、RRT の提案における医学的根拠の説明には、RRT に対する医療者の十分な知識と経験が必要となる（表 14-1）。
- ・SDM は、腎臓専門医だけでなく、看護師、管理栄養士、薬剤師、医療ソーシャルワーカー（med-

ical social worker：MSW）などのコメディカルと連携して多職種により行うことが望ましい。

- ・わが国で行われた 112 例の透析患者を対象とした後ろ向き研究では、多職種によるチーム医療を受けていた患者のほうが、推算 GFR（estimated GFR：eGFR）低下の抑制や透析導入遅延効果が得られ、PD 選択率が高かったことが報告されている。
- ・SDM の手法を用いた多職種によるチーム医療は、RRT の包括的な説明や治療選択につながり、患者の希望も加味された、先行的腎移植（preemptive kidney transplantation：PEKT）を含む RRT の選択が可能となる。

Ⅲ. 透析の非導入と見合わせ

- ・わが国は超高齢社会を迎え、腎不全患者の高齢化が進んでいる。また、高度に認知機能が障害された腎不全患者では、透析療法を理解することができず、透析治療を受けることが困難な場合がある。高齢透析患者の人生最終段階における医療（終末期医療）において、患者をどのように看取るか、どのような緩和ケアを行うかは

重要な課題であり、透析の差し控え（非導入）や継続中止（見合わせ）について検討を要する患者が増加している。このような患者に対する保存的腎臓療法（conservative kidney management：CKM）はHD、PD、腎移植と並ぶ第4の透析モダリティと位置づけられている。日本透析医学会では2020年に「透析の開始と継続に関する意思決定プロセスについての提言」の改定を行い²、透析の非導入や見合わせを検討すべき患者に対しては、医療チームはSDMを用いて、関係者全員の合意形成を目指し、その内容

を文書化して共有することを推奨している。さらに、患者や患者家族がCKMを最終的に選択した場合、医療チームは緩和ケアについて患者・患者家族らへ十分説明し、今後予測される症状に対して実施する医療とケアについて事前に決定し、身体的苦痛・精神的苦痛・社会的苦痛・スピリチュアルな苦痛に耳を傾け、全人的に患者を支援しなければならないとしている。

引用文献

1. Smart NA, et al. Am J Med 2011；124：1073-80.
2. 日本透析医学会. 日透析医会誌 2020；53：173-217.

腎臓移植の実際

糖尿病患者や高齢者への腎移植，先行的腎移植（PEKT）

Points

- 腎提供後ドナーは保存期慢性腎臓病（CKD）患者として年に1度は必ずかかりつけ医を受診し、腎機能低下や蛋白尿増加，血尿出現を認める場合は、腎臓専門医への紹介が必要である。
- 先行的腎移植（PEKT）は移植後の死亡率を低下させるため，適切なドナー候補がいる場合は推算糸球体濾過量（eGFR）30 mL/分/1.73 m²未満で一度移植施設への紹介が推奨される。
- 65歳以上の高齢CKD患者においても腎移植により死亡リスクの低下がみられるため，一定の期待生命予後がある高齢者が腎移植を希望する場合は移植施設への紹介が推奨される。
- 糖尿病関連腎臓病（DKD）患者においても腎移植により死亡リスクの低下がみられるため，DKD患者が腎移植を希望する場合は移植施設への紹介が推奨される。

- ・腎移植は末期腎不全患者の生活の質（quality of life：QOL）だけでなく生命予後を改善するため，腎代替療法（renal replacement therapy：RRT）の第一選択として考慮すべき治療となっている。腎移植後の生着率も向上を続けており，平均生着年数は15年以上となっている¹。
- ・腎移植は，亡くなった方からの腎提供（献腎移植）が本来望ましい。慢性透析患者のほか，成人では推算糸球体濾過量（estimated glomerular filtration rate：eGFR）15 mL/分/1.73 m²未満，小児例と腎移植後で腎機能低下が進行してきた例ではeGFR 20 mL/分/1.73 m²未満で献腎移植希望登録が可能である。
- ・日本移植学会・日本臨床腎移植学会が策定した『生体腎移植ガイドライン』では，レシピエント適応基準として，①末期腎不全患者であること，②全身感染症がないこと，③活動性肝炎がないこと，④悪性腫瘍がないこと，を基本的事項として策定している。ABO血液型不適合移植は安全性が確立されており，リツキシマブによる脱感作療法が2016年に正式に保険適用となっている。
- ・移植にかかる費用は健康保険の適用となる。生

体腎ドナー（腎提供者）の医療費も，レシピエント（受腎者）の保険で賄われる。加えて，さまざまな医療費補助制度があるので患者負担は少なくて済む。

1. 生体腎ドナーの腎提供後の管理

- ・わが国の献腎移植希望登録者数は約14,000人，これに対して脳死あるいは心停止下の臓器提供は年間120人程度と深刻な死体腎提供不足のため，生体腎移植に依存している状況である。生体腎移植では原則として健康な親族（6親等以内の血族あるいは配偶者と3親等以内の姻族，**図15-1**）から腎臓が提供される。
- ・生体腎ドナーを腎提供によって新たに生じた慢性腎臓病（chronic kidney disease：CKD）患者と考え，長期にわたり身体的・精神的な安全を担保することは，生体腎移植が広く社会に受け入れられるためにも重要である。
- ・腎提供後ドナーは末期腎不全のリスクを有するため，保存期CKD患者として十分なフォローアップを行うことが肝要である。必ずしも腎臓専門医を継続的に受診する必要はないものの，年に1度は必ずかかりつけ医を受診することが

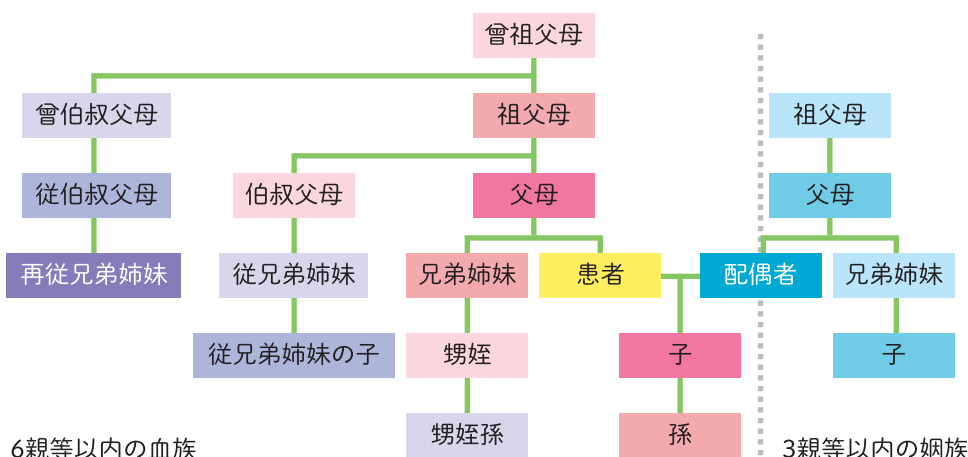


図 15-1 生体ドナーとして認められている範囲

求められる。

- ・腎機能低下の進行や蛋白尿/アルブミン尿の増加、血尿の出現を認める場合は、将来の透析導入回避のためにも腎臓専門医への紹介をする。

Ⅱ. 腎移植レシピエントの適応

1. 先行的腎移植（PEKT）

- ・先行的腎移植（preemptive kidney transplantation：PEKT）は維持透析療法導入前に行う腎移植である。PEKTのメリットは慢性透析療法を経ずに移植を受けることにより長期透析にまつわる合併症を回避できること、内シャント造設や腹膜透析（peritoneal dialysis：PD）カテーテル挿入を回避でき、機能的、審美的に優れること、それまでの社会生活を維持しながら移植を受けられること、などである。従来、透析療法の実施が難しい小児CKD患者に対して行われていたが、近年では広く成人の腎移植においても普及している。
- ・PEKT患者の治療成績に関しても、その有用性が数多く報告されている。メタ解析の結果、PEKTは非PEKTに比較して死亡率が有意に低く〔調整ハザード比（hazard ratio：HR）0.78（95%信頼区間（confidence interval：CI）0.66～0.92）〕、移植腎喪失が有意に少ない〔調

整HR 0.81（95%CI 0.67～0.98）〕という結果が認められた（図 15-2）²。拒絶反応発生率、QOL、感染症に関しては有意差を認めなかった。

- ・腎移植準備のため、適切なドナーの存在と十分な準備期間を要するため、eGFR 30 mL/分/1.73 m²未満でRRTについて説明を行う必要がある。確実にPEKTを施行するためには同時期に移植施設への紹介が考慮され、遅くともeGFR 15 mL/分/1.73 m²未満では移植施設への紹介が必須である。

2. 高齢者腎移植

- ・RRTが必要なCKD患者が全体的に高齢化しており、腎移植を選択する高齢者も増えている。献腎移植の待機期間が平均15年以上となっている現状から、献腎移植の実現は難しく、生体腎移植が中心となる。
- ・わが国の腎移植において、60歳以上のレシピエントが占める割合は、生体腎移植で26.4%、献腎移植で28.8%にのぼる¹。しかし、年齢単独による腎移植の適応は国内外のガイドラインでも定められておらず、高齢CKD患者における腎移植の効果と安全性については検討が必要である。
- ・65歳以上の高齢CKD患者で腎移植後群と透析療法中群（多くは献腎待機中の透析患者）を比

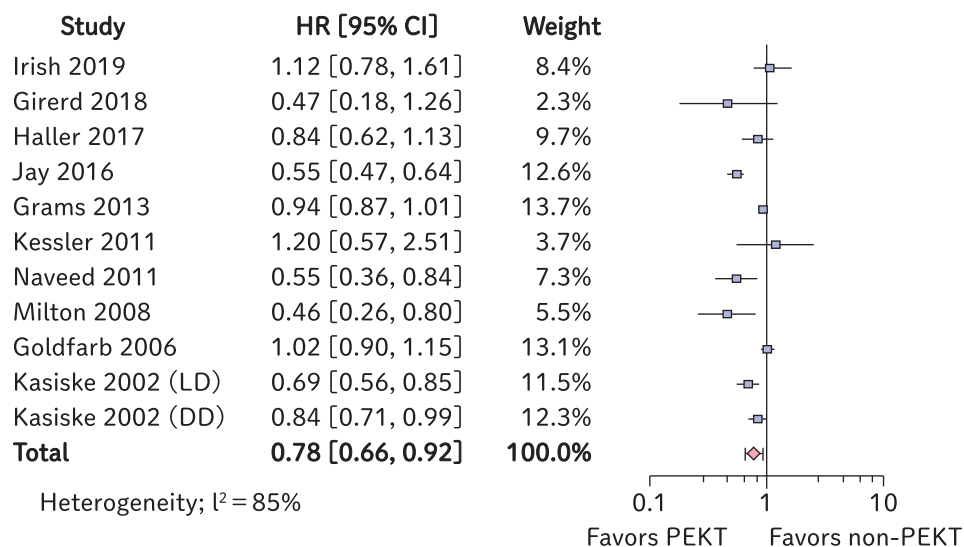


図 15-2 生存率に対する PEKT の有効性

(文献 2 より)

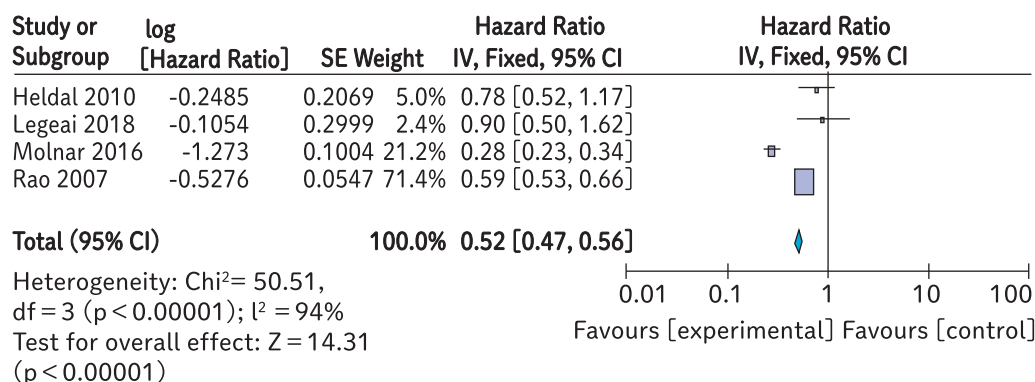


図 15-3 生存率に対する腎移植の有効性 (高齢者)

較した研究のメタ解析では、腎移植後群で死亡リスクが有意に低かった〔調整 HR 0.52 (95% CI 0.47～0.56)〕(図 15-3)。近年のわが国における透析導入年齢の平均値である 70 歳以上を対象とする研究を対象に実施したサブグループ解析でも腎移植後群で有意に死亡リスクが低下していた〔HR 0.61 (95% CI 0.55～0.67)〕。

- ・移植手術という侵襲が加わるため、移植後 3～4 カ月程度の早期においては、腎移植後群において死亡率が高く、生存曲線において有意に腎移植群が良好となるのは移植後約 2 年程度である。

よって、移植後 1～2 年程度の期待生命予後が見込めない高齢 CKD 患者において腎移植がよいとは断言できない。

3. 糖尿病患者への腎移植

- ・わが国の透析導入原因疾患の第 1 位は糖尿病 (diabetes mellitus : DM) 性腎症である。糖尿病関連腎臓病 (diabetic kidney disease : DKD) 患者に対する腎移植は、心血管疾患のリスク、ノンアドヒアランスの懸念、移植後に血糖管理が悪化するなどの懸念から、積極的には実施されていなかった。しかし、近年の腎移植の成績向

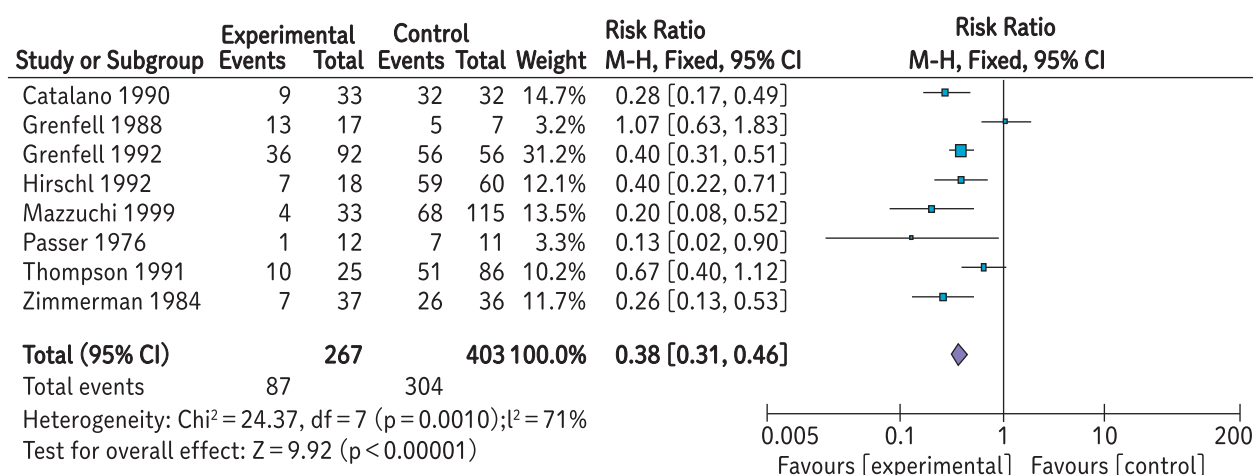


図 15-4 生存率に対する腎移植の有効性 (DKD 患者)

上、適応拡大に伴い、DKD 患者に対する腎移植が増加したことから、治療成績に関する知見が集積されている。

- ・ DKD 患者で腎移植後群と透析療法中群で死亡リスクについて検討したメタ解析の結果、腎移植後群においては有意に死亡リスクが低かった〔リスク比 (risk ratio : RR) 0.38 (95%CI 0.31 ~ 0.46)] (図 15-4)。心血管疾患をアウトカムとした統合解析はできなかったが、腎移植は透析療法と比較して急性冠症候群やうっ血性心不全

の入院を減らす可能性が示唆されている。

- ・ 腎移植後には副腎皮質ステロイド薬や免疫抑制薬の投与、その他の要因のため血糖管理の強化を要し、インスリン導入やインスリン必要量の増加が必要となることが多い。

引用文献

1. 日本臨床腎移植学会・日本移植学会. 移植 2022 ; 57 : 199-219.
2. Azegami T, et al. Ren Fail 2023 ; 45 : 2169618.

1. 小児 CKD 総論

Points

- わが国における小児慢性腎臓病（CKD）患者の有病率は 2.98/10 万人と推算され、原因疾患では先天性腎尿路異常（CAKUT）が多い。
- 小児 CKD のステージ分類は、2 歳以上では糸球体濾過量（GFR）に基づいて行う。
- 小児 CKD の発見契機として、年齢や性別で異なる血清クレアチニン（Cr）値の異常値を認識し、腎機能障害を早期に診断することが重要である。
- 小児 CKD の管理目標は、生命予後や腎機能予後の改善のみでなく、身体的および精神的な成長・発達を適正に得ることである。社会的に自立した成人に成長することを目標とする。

I. 疫学

- ・ わが国における小児慢性腎臓病（chronic kidney disease：CKD）患者の有病率について、腎代替療法（renal replacement therapy：RRT）導入前の CKD ステージ 3～5 の小児（3 カ月～15 歳）が 2010 年の時点で 2.98/10 万人と推算されている。
- ・ 小児 CKD の原因疾患では先天性腎尿路異常（congenital anomalies of the kidney and urinary tract：CAKUT）が多い。RRT 導入前の CKD ステージ 3 以上の 91.1% を非糸球体性疾患が占め、そのうちの 68.3% が CAKUT である。
- ・ 小児 CKD ステージ 3～5 の原因疾患である CAKUT の発見契機は、胎児や新生児期の超音波検査（31.7%）、次いで、尿路感染症罹患（13.7%）やほかの目的で行った検査により（13.7%）、であった。小児腎臓病検診での検尿による CKD の検出率は、CAKUT の 12.9%（3 歳児検尿 3.2%、学校検尿 9.7%）、CAKUT 以外の疾患の 11.2%（3 歳児検尿 4.1%、学校検尿 7.1%）を占める。

II. 小児 CKD の診断とステージ分類

1. 診断基準

- ① 尿異常、画像診断、血液、病理で腎障害の存在が明らかであること。特に蛋白尿の存在が重要。
- ② 糸球体濾過量（glomerular filtration rate：GFR）
 $< 60 \text{ mL/分/1.73 m}^2$ （ただし 2 歳未満は $\text{GFR} < 50\%$ ）
 上記 2 項目のいずれか、または両方が 3 カ月を超えて持続する。

2. ステージ分類

- ・ 2 歳以上は GFR から、表 16-1 を使用して分類する。ステージ 5 の重症度説明は末期腎不全との表記であるが、成人のステージ G5 は『CKD 診療ガイドライン 2023』において高度低下～末期腎不全に変更されており、小児 CKD でも今後変更の可能性がある。『CKD 診療ガイドライン 2023』には血清クレアチニン（creatinine：Cr）値によるステージ判定表も掲載されている。
- ・ 2 歳未満は生理的な GFR が低いため、血清 Cr 値によるステージ判定表（表 16-2）を用いて分類する。
- ・ GFR 軽度低下（ $60 \sim 89 \text{ mL/分/1.73 m}^2$ 、特に

表 16-1 小児 CKD のステージ分類 (2 歳以上)

病期ステージ	重症度の説明	進行度による分類 GFR (mL/分/1.73 m ²)
1	腎障害は存在するが GFR は正常または亢進	≥ 90
2	腎障害が存在し, GFR 軽度低下	60 ~ 89
3	GFR 中等度低下	30 ~ 59
4	GFR 高度低下	15 ~ 29
5	末期腎不全	< 15

注 1: 腎障害とは, 蛋白尿をはじめとする尿異常や画像検査での腎形態異常, 病理の異常所見などを意味する

注 2: 透析治療が行われている場合は 5D

注 3: 移植治療が行われている場合は 1 ~ 5T

表 16-2 血清 Cr 値 (mg/dL) によるステージ判定表 (3 カ月以上 2 歳未満)

年齢	ステージ 2	ステージ 3	ステージ 4	ステージ 5
3 ~ 5 カ月	0.27 ~	0.41 ~	0.81 ~	1.61 ~
6 ~ 8 カ月	0.30 ~	0.45 ~	0.89 ~	1.77 ~
9 ~ 11 カ月	0.30 ~	0.45 ~	0.89 ~	1.77 ~
1 歳	0.31 ~	0.47 ~	0.93 ~	1.85 ~

(『CKD 診療ガイドライン 2023』より引用, 一部改変)

基準値下限の 83.5 以上) のみでは腎疾患を有さない健常児の可能性があるので留意する。

- ・ GFR 算出のゴールドスタンダードはイヌリンクリアランスであるが, 日常診療においては推算 GFR (estimated GFR : eGFR) を算出する方法が一般的である。eGFR 算出に当たって手計算は困難であり, 日本小児腎臓病学会ウェブサイト (<http://www.jspn.jp/sonota/shizai.html>) で計算フォームが利用可能である。
- ・ 小児 CKD と診断された場合は基本的に小児腎臓病専門医の診療を要する。しかし, その発見契機として, 腎臓病非専門の小児科医が腎機能障害を早期に診断できることが重要である。
- ・ 腎機能障害の診断は, 小児の各年齢での血清 Cr の基準値を参考に, 血清 Cr の異常値を認識することを基本とする。
- ・ 2 歳以上 12 歳未満の血清 Cr 予測基準値は, 推算式: 血清 Cr 予測基準値 (mg/dL) = 0.30 × 身

長 (m) を用いて算出する。『CKD 診療ガイドライン 2023』には血清 Cr 基準値表も掲載されている。

- ・ eGFR の算出や血清 Cr 値評価に当たって, 重症心身障害児, 神経筋疾患など筋肉量が少ない場合や, 運動量が多く筋肉量が多い場合は血清 Cr 値の信頼性が低い。その際は血清シスタチン C 値や, 血清 β_2 -ミクログロブリン値に基づく推算式を使用する。

Ⅲ. 小児 CKD および合併症の管理

- ・ CKD 自体は疾患特異的な概念ではない。早期発見につなげ, 原因疾患の特定に至った場合は疾患各論に準じた治療介入を行う。
- ・ 小児 CKD や合併症管理の目標として, 生命予後の改善や腎機能予後改善はもちろん, 成長・発達への悪影響を最小限にとどめることが重要である。成長・発達には精神的側面も含まれ,

社会的に自立した成人に成長することが移行期支援の目標でもある。

- ・腎機能障害に起因する合併症は全身の臓器に及ぶ。また例えば、小児 CKD の原因疾患として高頻度である CAKUT は先天的な腎外合併症や精神運動発達遅滞を有することが少なくない。このため、CKD の診断時や診療においては全身の評価が必要である。合併症各論の管理については他章を参照いただきたい。
- ・CKD 診断後も eGFR を定期的に評価し、腎機能推移をモニタリングする。一定期間における複数回の評価により eGFR の変化速度を把握する。腎機能の直線的な低下がある場合は、その速度から RRT 導入時期を見据えた準備を行う。
- ・診療経過中において、腎機能低下が前述の変化

速度から想定外に進行した際は、原疾患以外の要因を鑑別すべきである。抗菌薬、非ステロイド性抗炎症薬（non-steroidal anti-inflammatory drugs : NSAIDs）、レニン-アンジオテンシン（renin-angiotensin : RA）系阻害薬などの薬剤性や、過度の降圧や脱水の存在、利尿薬投与など腎血流量を減少させる要因などが挙げられる。

- ・特筆すべき例として、膀胱機能障害を伴う CAKUT（後部尿道弁など）は、腎臓への圧負荷や膀胱尿管逆流（vesicoureteral reflux : VUR）による尿路感染症が腎機能予後に悪影響を及ぼす。泌尿器科的な下部尿路管理が重要であり、その管理は腎移植を受けた場合でも移植腎予後に大きく影響する。

2. 小児 CKD の生活指導

Points

- 運動、栄養・食事、スクリーンタイム、睡眠などの生活習慣の適正化を心がけ、肥満の予防や改善を行うよう指導する。
- 小児 CKD 患者に対して、軽度から中等度の運動を行うよう指導する。
- 小児 CKD 患者に対して、接種可能な予防接種を積極的に行う。
- ステロイド薬・免疫抑制薬内服中の生ワクチン接種は原則不可である。抗 CD 20 モノクローナル抗体の投与後は、少なくとも B 細胞枯渇中はいずれのワクチンも接種を控える。

I. 生活指導

- ・ 肥満は、小児 CKD の進行や心血管疾患（cardio-vascular disease : CVD）発症につながるため、積極的に肥満の改善や予防を行うよう指導する。
- ・ 運動、栄養・食事、スクリーンタイム（テレビや携帯電話機の視聴、ゲームやコンピュータ使用の時間）、睡眠などの生活習慣を適切にすることが、肥満の改善や予防に効果的である。
- ・ 小児 CKD 患者に対して軽度から中等度の運動（有酸素運動）を行うよう指導する。その場合、個々の運動耐容能や併存症に合わせて運動範囲を決定する。
- ・ 軽度の尿異常所見や CKD ステージ 1 または 2 の場合は運動制限を行わない。中等度から高度の蛋白尿または CKD ステージ 3 以上である場合は、1 日 30 分以上の中等度の運動（有酸素運動）を目安とする。
- ・ 腎炎・ネフローゼ症候群では基本的に日常生活は制限しないが、高血圧を伴う場合や浮腫が強い場合など、病状・病態に応じて軽度な運動制限や塩分制限を考慮する。
- ・ ステロイド薬を投与しているときや骨塩量が低下しているときは、骨折に注意する。一方、過

度な運動制限は肥満や骨粗鬆症を助長する可能性があるため、行わない。

- ・ スクリーンタイムは 1 日 2 時間以内にとどめることが推奨される。

II. 予防接種

1. 小児 CKD に対する予防接種

- ・ 可能な予防接種を積極的に行う。
- ・ 不活化ワクチンと messenger RNA (mRNA) ワクチンは、通常通り接種可能である。
- ・ 生ワクチンは、ステロイド薬や免疫抑制薬を使用していなければ接種可能、使用している場合は表 16-3 に準ずる。
- ・ 腎移植後は生ワクチンを原則接種できないため、腎移植を予定している小児では少なくとも移植 3 カ月前までに生ワクチンを接種する。必要に応じて複数回接種し、可能な限り高抗体値〔酵素免疫測定法（enzyme immunoassay : EIA）-IgG $\geq$ 10〕を目指す。
- ・ 透析患者や腎移植後の小児では抗体維持率が低いため、抗体価の定期的なモニタリングを行う。

2. 腎炎・ネフローゼ症候群に対する予防接種

- ・ 予防接種による有益性が不利益を上回ると考えられる場合は接種を行う。

表 16-3 ステロイド薬，免疫抑制薬，リツキシマブを使用している小児へのワクチン接種の可否

	ステロイド薬	免疫抑制薬	抗 CD20 モノクローナル抗体 (リツキシマブなど)
生ワクチン	内服中は原則接種不可*	内服中および中止後 3 カ月以内には原則接種不可*	少なくとも B 細胞枯渇中は接種不可
不活化ワクチン	接種可能 原病の病勢が不安定なときや高用量のステロイド薬 (2 mg/kg/日または体重が 10 kg 以上であれば 20 mg/日) の内服中は接種を避ける	接種可能 原病の病勢が不安定なときは避けることが望ましい	少なくとも B 細胞枯渇中は接種を避ける (抗体獲得ができない可能性が高い)
mRNA ワクチン	主治医と事前に相談し，メリットとデメリットを理解したうえで判断する	主治医と事前に相談し，メリットとデメリットを理解したうえで判断する	少なくとも B 細胞枯渇中は接種を避ける (抗体獲得ができない可能性が高い)

*：わが国において，一定の免疫機能を満たした症例を対象とした多施設共同前向き研究が進行中。

- ・原疾患の病勢が不安定なときは，ワクチンの種類によらず接種を控える。
- ・ステロイド薬や免疫抑制薬，抗 CD20 モノクローナル抗体 (リツキシマブなど) を使用している場合は，表 16-3 を参照する。

- ・インフルエンザワクチンはシーズンごとの接種を推奨する。一般的にワクチン接種により原疾患の再発リスクを高めることはないが，ワクチン接種により，複数回の再発を認めた場合には，そのワクチンの接種を避けることを考慮する。

3. 小児 CKD の食事指導

Points

- 小児 CKD では厳格な食事制限は行わない。
- 小児 CKD ではたんぱく質摂取制限は行わないことが原則である。
- 肥満を合併した場合、エネルギー摂取制限が必要な場合がある。
- 溢水や高血圧を認める場合、食塩の摂取を制限する。

I. 食事指導に対する考え方

- ・ 小児の栄養管理は、成長・発達を念頭に置いて行うことが重要である。
- ・ 成長・発達は摂取エネルギーと摂取たんぱく質の量に大きな影響を受ける。特に2歳頃までの成長は栄養状態に大きく依存する。
- ・ 経口摂取不良を呈する乳幼児には経管栄養も考慮する。

II. エネルギー

- ・ 低栄養は成長・発達に悪影響をもたらす。
- ・ 『日本人の食事摂取基準（2020年版）』を参考に、暦年齢の推定エネルギー必要量を摂取させることを原則とする。
- ・ 身長が年齢の基準を大きく逸脱している場合、身長相当の年齢に応じたエネルギー必要量から摂取を開始する。成長・発達が不十分な場合は、徐々に摂取エネルギー量を増加させる。
- ・ 肥満を合併している場合、エネルギーの過剰摂取に注意する。また身体活動レベル（運動量）を評価し、低い場合は運動を勧める。

III. たんぱく質

- ・ 小児 CKD では、たんぱく質摂取制限による腎

機能障害進行の抑制効果は明らかではない。その一方で、たんぱく質摂取制限によって成長・発達に悪影響を及ぼす可能性がある。したがって、小児 CKD に対してはたんぱく質制限を行わないことが原則である。

- ・ 『日本人の食事摂取基準（2020年版）』の推奨量あるいは目安量を摂取させる。
- ・ 高リン血症や高窒素血症、代謝性アシドーシスが増悪した場合は、たんぱく質摂取量が過剰でないかを評価する。

IV. 食塩

- ・ 溢水や高血圧を認める場合には食塩摂取制限を行う。
- ・ 多尿を伴う CAKUT（低形成・異形成腎など）では、慢性的な血管内脱水や成長障害を回避するため食塩の負荷を要する場合がある。
- ・ 食塩摂取制限は『日本人の食事摂取基準（2020年版）』の目標量を上限とするが、急激な制限は食事摂取量の低下を招くため注意を要する。

4. 小児 CKD と成長障害

Points

- 小児 CKD では CKD ステージ 3 で成長障害が顕在化するため、定期的な身長測定が重要である。
- 遺伝子組換えヒト成長ホルモン（rhGH）療法は最終身長、成長速度が有意に改善することが示されている。
- rhGH 療法は $\text{eGFR} < 75 \text{ mL/分/1.73m}^2$ かつ身長 -2.0 標準偏差（SD）以下で保険適用とされており、積極的な使用が望まれる（小児慢性特定疾病医療費助成制度では身長 -2.5 SD 以下が対象）。

I. 小児 CKD における成長障害

- ・小児 CKD に特徴的な合併症として成長障害が挙げられる。成長障害は最終身長のみならず精神的成長や社会性獲得に対して悪影響を及ぼす重大な合併症である。
- ・小児 CKD における成長障害の要因として、栄養摂取不足、水・電解質異常、CKD に伴う骨・ミネラル代謝異常（CKD-mineral and bone disorder：CKD-MBD）、代謝性アシドーシス、貧血、内分泌学的異常などが挙げられる。
- ・良好な成長を獲得するには、 $\text{eGFR} > 60 \text{ mL/分/1.73m}^2$ が必要とされており、小児 CKD では CKD ステージ 3 で成長障害が顕在化するため、定期的な身長測定が重要である（図 16-1）。
- ・小児 CKD における低身長に対して遺伝子組換えヒト成長ホルモン（recombinant human growth hormone：rhGH）療法が保険適用となっており、積極的な使用が望まれる。

II. 小児 CKD の成長障害に対する rhGH 療法の効果と有害事象

- ・小児 CKD に対する rhGH 療法の大規模な質の高いランダム化比較試験（randomized con-

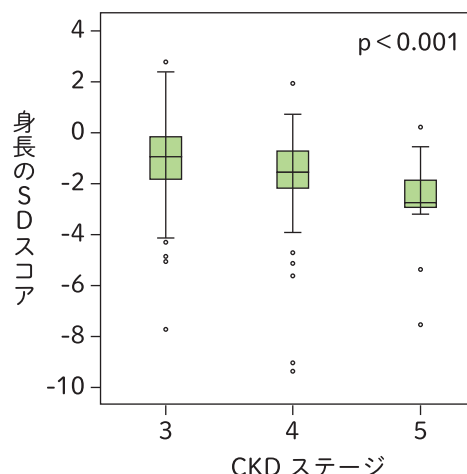


図 16-1 CKD ステージによる身長の標準偏差（standard deviation：SD）スコア

trolled trial：RCT）は存在しないが、観察研究と RCT において最終身長、成長速度が有意に改善することが示されており、コクランレビューでも rhGH 療法が推奨されている。

- ・有害事象として、悪性腫瘍の発生、腎機能の増悪、耐糖能異常の出現、頭蓋内圧の亢進などが懸念されているが、観察研究を中心としたこれまでの報告ではいずれも rhGH 療法との有意な関連性は認められていない。
- ・一方、副甲状腺ホルモンの値が高くなる傾向があり、CKD-MBD の管理を厳重に行う必要がある。

表 16-4 骨端線閉鎖を伴わない慢性腎不全における低身長に対する
rhGH 療法の開始基準（成長科学協会）

以下の 1, 2, 3 をすべて満たすこと

1. 骨年齢 男子 17 歳未満, 女子 15 歳未満
2. 現在の身長が同性, 同年齢の [標準値 - 2.0 SD] 以下*, あるいは年間の成長速度が 2 年以上にわたって同性, 同年齢の [標準成長率 - 1.5 SD] 以下
3. 血清 Cr $\geq$ 性別年齢別基準値 $\times 1.5$ 倍または eGFR $< 75 \text{ mL/分/1.73m}^2$

* : 小児慢性特定疾病医療費助成制度では身長が - 2.5 SD 以下の患者が対象である.

Ⅲ. rhGH 療法の適応と使用法

- ・わが国では 1997 年から rhGH 療法が保険適用となり, 2015 年には治療開始基準が改訂された (表 16-4).
- ・投与量は, 0.175 mg/kg/週 , 週 6~7 回皮下注で開始する. 投与開始 6 カ月以降の評価で,

0.175 mg/kg/週 の投与を継続しても骨年齢が男子 17 歳, 女子 15 歳に達するまでに身長が - 2.0 SD に達する見込みがない場合, または 1 年以内に腎移植を予定しており, それまでに標準身長の - 2.0 SD まで到達する見込みがない場合には, 0.35 mg/kg/週 まで増量が可能である.

5. 小児 CKD と腎性貧血

Points

- 小児の貧血を示す血中ヘモグロビン濃度（Hb 値）の基準値は年齢と性別によって異なっている。
- トランスフェリン飽和度（TSAT） $\leq 20\%$ または血清フェリチン値 ≤ 100 ng/mL（ $100 \mu\text{g/L}$ ）を鉄剤治療の開始基準とする。
- 複数回の検査で Hb 値が 10.0 g/dL 未満となる場合を赤血球造血刺激因子製剤（ESA）治療の開始基準とする。
- HIF-PH 阻害薬は 2019 年より腎性貧血の治療薬として認可されている。小児 CKD 患者に対する HIF-PH 阻害薬を用いた治療のエビデンスは乏しいが、今後、治療選択肢の 1 つとして挙げられる可能性がある。

I. 小児 CKD 患者の貧血の診断と評価

- ・ 小児の貧血を示す血中ヘモグロビン濃度（hemoglobin：Hb 値）の基準値は年齢と性別によって異なっている（表 16-5）。
- ・ 小児 CKD 患者に対する腎性貧血の初回評価では、血算のほか網状赤血球数、血清フェリチン値、血清鉄（Fe）、総鉄結合能（total iron binding capacity：TIBC）、トランスフェリン飽和度（transferrin saturation：TSAT）、血清ビタミン B₁₂ 値、血清葉酸値を測定する。

II. 小児 CKD 患者の貧血治療： 鉄剤治療

- ・ TSAT $\leq 20\%$ または血清フェリチン値 ≤ 100 ng/mL（ $100 \mu\text{g/L}$ ）を鉄剤治療の開始基準とする。
- ・ 血清フェリチン値が $300 \sim 500$ ng/mL 程度となった場合に鉄剤投与を減量・中止するのがよい。
- ・ 維持血液透析（hemodialysis：HD）を行っている場合でなければ経口投与が勧められる。

表 16-5 貧血の定義：Hb 値閾値（g/dL）

生後 6 カ月以上 5 歳未満	11.0
5 歳以上 12 歳未満	11.5
12 歳以上 15 歳未満	12.0
女性：15 歳以上（妊娠中ではない）	12.0
女性：15 歳以上（妊娠中）	11.0
男性：15 歳以上	13.0

III. 小児 CKD 患者の貧血治療： ESA 治療

- ・ 赤血球造血刺激因子製剤（erythropoiesis stimulating agent：ESA）治療開始前には治療可能な貧血の原因が解消されていることを確認する。
- ・ 複数回の検査で Hb 値が 10.0 g/dL 未満となる場合を ESA 治療の開始基準とする。
- ・ 小児 CKD 患者の貧血に対する ESA 治療の目標 Hb 値の上限に明確な基準はない。ただし、ESA は血圧上昇や血栓塞栓症の増加をきたしうるため、高血圧が存在する場合や、バスキュラーアクセスの管理を要する場合などは、個々の患者の

状態に合わせた目標 Hb 値の設定が必要となる。

Ⅳ. 小児 CKD 患者の貧血治療： HIF-PH 阻害薬治療

- ・成人では低酸素誘導因子-プロリン水酸化酵素 (hypoxia-inducible factor- prolyl hydroxylase:HIF-PH) 阻害薬が 2019 年より腎性貧血の治療薬として認可されている。
- ・小児では現時点では高いレベルのエビデンスが存在しない。しかし、今後エビデンスの蓄積とともに、小児 CKD 患者の腎性貧血の治療選択肢の 1 つとして挙げられる可能性がある。

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

付表

6. 小児の CKD-MBD

Points

- 小児の CKD-MBD は、骨格形成異常、血管・軟部組織の石灰化をきたす。
- 血清カルシウム (Ca) 値、リン値の管理目標はすべての CKD ステージで年齢相当の基準値範囲内とする。
- 高リン血症のコントロールには、食事中的リン摂取制限およびリン吸着薬を使用する。
- 血清 intact PTH の管理目標は、CKD ステージ 3 までは 70 pg/mL 以下、ステージ 4 は 100 pg/mL 以下、ステージ 5/5D では 100～300 pg/mL を目標とする。

I. 小児 CKD-MBD

- ・腎機能の低下に伴ってみられる普遍的な合併症であり、ミネラル代謝、副甲状腺機能、骨代謝、血管石灰化、成長障害など広範な病態を包括している。
- ・成長障害は、小児の CKD-MBD の合併症として重要である。
- ・心血管系の石灰化に関係するカルシウム (Ca) 値、リン値、intact PTH (parathyroid hormone) 値の適正なコントロールは長期的な生命予後の点から重要であるため、CKD ステージ 2 からモニタリングする必要がある。

II. 血清 Ca 値、リン値の管理目標

- ・すべての CKD ステージにおいて、年齢相当の基準値範囲内に維持することが望ましい (表 16-6)。

III. 血清 intact PTH 値の管理目標

- ・CKD ステージ 3 までは正常範囲内 (70 pg/mL 以下)、ステージ 4 は 100 pg/mL 以下、ステージ 5/5D では 100～300 pg/mL を目標とする。

表 16-6 血清 Ca 値、リン値の年齢別基準値

年齢	血清リン (mg/dL)	血清 Ca (mg/dL)
0 カ月	5.0～7.7	9.0～11.0
1 カ月	4.8～7.5	9.0～11.0
3 カ月	4.5～7.3	9.0～11.0
6 カ月	4.2～6.7	9.0～11.0
1 歳	3.9～6.2	8.8～10.6
2 歳	3.8～6.0	8.8～10.5
3 歳	3.8～5.9	8.8～10.3
6 歳	3.9～5.8	8.7～10.2
12 歳	3.6～5.8	8.7～10.1
15 歳	3.2～5.5	8.7～10.0
20 歳	2.8～4.7	8.7～10.0

IV. CKD-MBD の治療

- ・血清リン値が年齢相当の正常上限を超えた場合は、リン含有量の多い食品・食材を減らす食事療法を行う。
- ・小児期は成長を考慮することから、たんぱく質制限はすべきではない。
- ・食事療法後も高リン血症が続く場合は、リン吸着薬 (表 16-7) を使用するが、小児に対する

表 16-7 リン吸着薬

薬剤（一般名）		投与開始量・投与法	剤形
Ca 含有	炭酸カルシウム	0.1 g/kg/日 分3（成人最大投与量 3.0 g/日）， 食直後/食事と同時	錠剤，粉末
Ca 非含有	セベラマー塩酸塩	0.15～0.2 g/kg/日 分3（成人最大投与量 9 g/日）， 食前投与	錠剤
	炭酸ランタン	0.05 g/kg/日 分3（成人最大投与量 2,250 mg/日）， 食直後	錠剤，粉末
	ビキサロマー	成人最大投与量 7,500 mg/日 分3，食直前	カプセル，顆粒
	クエン酸第二鉄水和物	成人最大投与量 6,000 mg/日 分3，食直後	錠剤

保険適用がないという問題点がある。

- ・CKD ステージ2～5Dの患者において，血清Ca値，リン値がコントロールされた状況で血清 intact PTH 値が高値の場合に，活性型ビタミンD製剤（アルファカルシドール）の使用を検討する．低年齢児は体重当たりの投与量が多く必

要であり，体重10 kg未満では，治療量 $0.1 \mu\text{g/kg/日}$ ，維持量 $0.03 \sim 0.05 \mu\text{g/kg/日}$ である．

- ・シナカルセトは小児に保険適用はないが，活性型ビタミンD投与にもかかわらず血清 intact PTH 値のコントロールが困難な場合は選択肢となりうる．

7. 小児 CKD の血圧管理

Points

- 小児の高血圧の原因は成人と同様、本態性高血圧が多いが、成人と比較して二次性の頻度が高い。
- 高血圧は心血管疾患（CVD）の発症や進行のリスクを高めるため、適切な管理が必要である。
- 小児の高血圧の管理には、年齢別の基準値や血圧変動などに注意する必要がある。
- 小児の本態性高血圧は肥満を伴うことも多いため、まずは非薬物療法（食事療法、運動）を開始する。
- 小児の高血圧に対する薬物療法の第一選択薬として、アンジオテンシン変換酵素（ACE）阻害薬、アンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬（ARB）か Ca 拮抗薬を使用する。

I. 小児の高血圧の特徴

- ・わが国における小児期の高血圧の罹患率は 1～5%と推定されている。わが国における小学校高学年以上の 1～3%程度が高血圧に罹患しており、そのほとんどは本態性高血圧である。
- ・成人と比較して二次性高血圧が多く、低年齢ほどあるいは血圧が高いほど二次性高血圧を考慮する必要がある。そして、二次性高血圧のうち、約 65～80%が腎実質性または腎血管性高血圧（renovascular hypertension：RVH）である。
- ・小児 CKD の原因となる逆流性腎症や CAKUT も腎実質性高血圧を合併する。
- ・CKD 患者における高血圧の合併は腎機能低下進行のリスクとなる。

II. 小児の高血圧の診断

- ・小児の高血圧の診断基準は、先天性心疾患ならびに小児期心疾患の診断検査と薬物療法ガイドライン（2018 年改訂版）においては、米国小児高血圧ガイドラインにおける 50 パーセント身長での性別・年齢別血圧基準値を採用している（表 16-8）。米国では 3 歳以降健診などの際

に血圧を測定するように勧告されている。

- ・高血圧の診断は表 16-9 の分類を参照する。
- ・高血圧 ステージ 1 は高血圧の管理が必要なため専門機関に紹介する。
- ・高血圧 ステージ 2 は臓器障害などの合併症を引き起こす可能性があるため、小児腎臓病専門施設にて、ただちに血圧を下げる治療を開始する必要がある。

III. 小児の降圧薬の選択と投与方法

- ・小児・青年期の高血圧は軽症例が多いため、まずは非薬物療法である食事や運動などの生活習慣の修正を行う。
- ・薬物療法の適応は、非薬物療法が効果を示さず高血圧が続く場合、症候性高血圧となった場合、薬物療法を必要とする二次性高血圧、標的臓器障害の合併、CKD の存在、糖尿病（diabetes mellitus：DM）の存在を認めた場合である。
- ・小児の高血圧に対する第一選択薬としては、アンジオテンシン変換酵素（angiotensin converting enzyme：ACE）阻害薬、アンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬（angiotensinⅡ receptor blocker：ARB）か Ca 拮抗薬を使用する（表 16-10）。

表 16-8 2017 年版の米国小児高血圧ガイドラインにおける 50 パーセンタイル身長小児の性別・年齢別血圧基準値

年齢 (歳)	男児			女児		
	90 th	95 th	95 th + 12 mmHg	90 th	95 th	95 th + 12 mmHg
1	100/53	103/55	115/67	100/56	103/60	115/72
2	102/56	106/59	118/71	103/60	106/64	118/76
3	103/59	107/62	119/74	104/62	108/66	120/78
4	105/62	108/66	120/78	106/65	109/69	121/81
5	106/65	109/69	121/81	107/67	110/71	122/83
6	107/68	111/71	123/83	108/69	111/72	123/84
7	109/70	112/73	124/85	109/70	112/73	124/85
8	110/71	114/74	126/86	110/72	113/74	125/86
9	110/73	115/76	127/88	111/73	114/75	126/87
10	112/74	116/77	128/89	112/73	116/76	128/88
11	114/75	118/78	130/90	114/74	118/77	130/89
12	117/75	121/78	133/90	118/75	122/78	134/90
13	121/75	125/78	137/90	121/76	124/79	136/91
14	126/77	130/81	142/93	122/76	125/80	137/92
15	128/79	132/83	144/95	122/77	126/81	138/93
16	129/80	134/84	146/96	123/77	127/81	139/93
17	131/81	135/85	147/97	124/77	127/81	139/93

表 16-9 小児の血圧分類

	1 歳以上 13 歳未満	13 歳以上
正常	収縮期・拡張期とも 90 パーセンタイル未満	収縮期・拡張期とも 120/80 mmHg 未満
高値血圧	収縮期または拡張期が 90 パーセンタイル以上 95 パーセンタイル未満 または 120/80 mmHg 以上 95 パーセンタイル未満	拡張期が 80 mmHg 未満であるが、収縮期が 120 mmHg 以上 129 mmHg 未満
高血圧 ステージ 1	収縮期または拡張期が 95 パーセンタイル以上 95 パーセンタイル + 12 mmHg 未満 または 130/80 mmHg 以上 139/89 mmHg 以下	収縮期または拡張期が 130/80 mmHg 以上 139/89 mmHg 以下
高血圧 ステージ 2	収縮期または拡張期が 95 パーセンタイル + 12 mmHg 以上または 140/90 mmHg 以上	収縮期または拡張期が 140/90 mmHg 以上

・ Ca 拮抗薬はニフェジピンとアムロジピンが小児の高血圧においてよく使用され有効性と安全性についての報告がある。

・ ACE 阻害薬と ARB は蛋白尿を有する小児 CKD において蛋白尿減少効果と腎機能障害の進行抑制効果が期待される。

表 16-10 小児の高血圧に用いられる経口降圧薬とその投与法

薬物一般名		使用量
ACE 阻害薬	エナラプリル	0.08 mg/kg/日（生後 1 カ月以上）
	リシノプリル	0.07 mg/kg/日（6 歳以上）
ARB	バルサルタン	20 mg/日（6 歳以上体重 35 kg 未満） 40 mg/日（6 歳以上体重 35 kg 以上）
	カンデサルタン	0.05～0.3 mg/kg（1 歳以上 6 歳未満） 2～8 mg/日（6 歳以上）
Ca 拮抗薬	アムロジピン	2.5 mg/日（6 歳以上）

- ・わが国では ACE 阻害薬のエナラプリルとリシノプリル，ARB のバルサルタンとカンデサルタンシレキセチル，Ca 拮抗薬のアムロジピンが小児の降圧薬として保険適用となっている。
- ・降圧薬は腎機能低下をきたす可能性があるため，特に腎機能低下症例に対しては少量から使

用すべきである。腎機能が高度に低下した例に RA 系阻害薬を用いる場合，ACE 阻害薬よりは ARB の使用が望ましい。

- ・ACE 阻害薬と ARB は胎児奇形に対する相対リスクが高いので，妊婦または妊娠している可能性のある女性への投与は禁忌である。

8. 小児 CKD の腎代替療法

Points

- 腎代替療法（RRT）には、腹膜透析（PD）、HD、腎移植があり、小児でも成人同様にいずれも選択可能である。
- 腎機能が $\text{GFR } 30 \text{ mL/分/1.73 m}^2$ 前後に低下し、将来、末期腎不全への進行が避けられないと判断された時期に、RRT 導入施設への紹介が望ましい。
- RRT の種類および導入時期は、小児腎臓病を専門とする医師から小児 CKD 患者および保護者へ十分な情報提供を行い、事前検査、小児 CKD 患者の病態および家族の状況、希望などを考慮したうえで、総合的に決定する。

I. 末期腎不全の発生率と原疾患

- ・わが国では、20 歳未満の小児末期腎不全患者の発生率は人口 100 万人当たり 4.0 人である。
- ・原疾患は CAKUT（39.8%）が最多で、遺伝性腎炎（12.9%）、巣状分節性糸球体硬化症（focal segmental glomerulosclerosis：FSGS）（12.2%）、嚢胞性腎疾患（9.6%）、糸球体腎炎（5.9%）である。

II. RRT の種類と初回 RRT 選択の現状

- ・RRT には腹膜透析（peritoneal dialysis：PD）、HD、腎移植があり、小児でも成人同様にいずれも選択可能である。各療法の概要を表 16-11 に示す。
- ・腎移植には、献腎移植と生体腎移植がある。
- ・生体腎移植のメリットは予定手術で行えること、移植後生着率がよいことで、デメリットは健康な血縁者からの腎臓提供が必要なことである。
- ・献腎移植のメリットは健常者からの腎臓提供が不要であることで、デメリットは緊急手術となること、移植後生着率が生体腎移植と比較して劣ることである。
- ・わが国の小児における初回 RRT 選択は、PD が

61%と最多だが、年齢が上がるに従い HD を選択する割合が増加し、5 歳以上では約 30%前後が先行的腎移植（preemptive kidney transplantation：PEKT）を選択している（図 16-2）。

- ・PEKT も、生体腎で行う方法と献腎で行う方法がある。わが国の小児では $\text{GFR} < 20 \text{ mL/分/1.73 m}^2$ で献腎登録が可能である。献腎の平均待機期間は、2017～2019 年では 16 歳未満で 2.2 年、16 歳以上 20 歳未満で 1.3 年である。
- ・PEKT は透析を経た腎移植より移植後生着率が改善する可能性がある。

III. RRT 導入

- ・腎機能が $\text{GFR } 30 \text{ mL/分/1.73 m}^2$ 前後に低下し、将来末期腎不全への進行が避けられないと判断された時期に、RRT 導入施設への紹介が望ましい。
- ・小児腎臓病を専門とする医師から小児 CKD 患者および保護者へ、RRT に関する十分な情報提供を行い、共同意思決定（shared decision making：SDM）を行ったうえで、RRT の種類および導入時期を決定する。
- ・小児の RRT 導入時期に関して、一定のコンセンサスはない。コントロール不能な高血圧、浮腫、

表 16-11 小児 RRT における PD, HD, 腎移植の違い

	PD	HD	腎移植
適応	全年齢で可能，特に乳幼児ではよい適応	内シャント造設は概ね体重 20 kg 以上で可能，乳幼児はカテーテル維持透析	体格（概ね身長 80 cm 以上，体重 10 kg 以上，施設で異なる）が必要
合併症	心不全，不整脈，脳血管障害などの心血管疾患（共通）		
	腹膜炎，カテーテル感染，被嚢性腹膜硬化症，介助者の疲労	シャントおよびカテーテルトラブル（閉塞，感染，脱血不良）	感染症，悪性腫瘍，免疫抑制薬副反応，拒絶反応
成長・発達	平均最終身長は健常児より低い 発達は 2 歳未満の導入では健常児より不良	平均最終身長は健常児より低い 発達に関する報告はない	特に 6 歳未満では成長は改善するが，正常化はしない 発達は多くで正常化
通院	連日の在宅での透析 月 1 回程度通院	乳幼児期は原則入院 学童期は週 3 ～ 4 回，4 ～ 5 時間程度通院	月 1 回程度通院
疼痛	なし	透析時に毎回穿刺痛	なし
学校生活・運動	透析方法により学校で交換，腹部を強くぶつける運動，長時間の競争（マラソンや競泳）は禁止	日中の透析が必要だと欠席，シャント部をぶつける運動，長時間の競争（マラソンや競泳）は禁止	学校では服薬のみ，移植部（下腹部）を強くぶつける運動は注意
食事	HD より制限は軽度 リン制限は必要	たんぱく質，水分，塩分，K 制限が必要	通常制限なし 過度な塩分摂取は禁止

K：カリウム

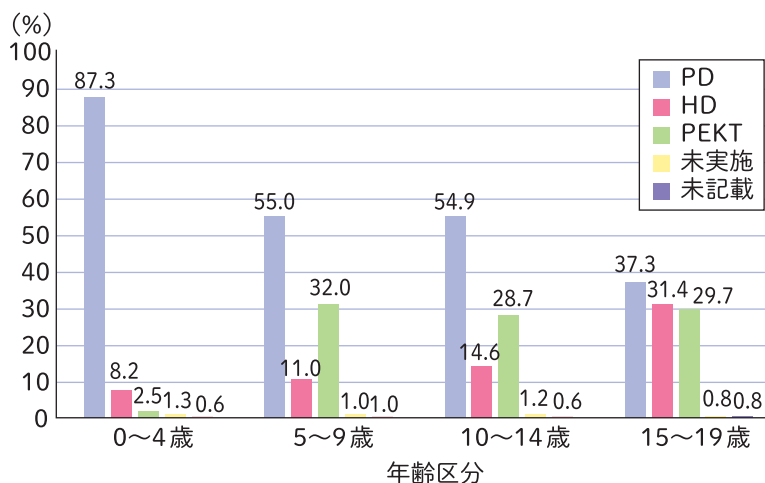


図 16-2 2006 ～ 2011 年の年齢別にみた初回 RRT の選択状況

高カリウム血症，アシドーシス，貧血，栄養不良，成長発達の遅滞なども合わせて総合的に判断するべきで，GFR が低値であることのみで RRT 導入を決定してはならない。

IV. RRT 導入後の生命予後

- ・わが国の小児では，RRT 導入後の 5 年生存率は 91.5% である。
- ・主な死因は CVD（32.0%）と感染症（14.7%）である。

9. 小児 CKD の移行期医療

Points

- 「移行期医療」は「転科の有無にかかわらず、小児から成人医療へ移行するプロセス」である。
- 転科は十分な準備を行い、社会的・心理的に安定した適切な時期を選び行う。転科を行わない場合でも、患者自身の自立/自律支援は重要であり、多職種のチームで取り組むことが望ましい。
- 成人診療科へ転科後も適切で良質な医療が継続して受けられることが重要であるため、患者にとって最良の選択肢を常に考慮する。

I. 移行期医療とは

- ・ 「移行期医療」は「転科の有無にかかわらず、小児から成人医療へ移行するプロセス」と定義され、思春期の患者が小児科から内科にうつる際に必要な医学的、社会心理的、教育的、職業的必要性について配慮した多面的な行動計画（移行プログラム）に基づいて行われる。
- ・ 移行期支援には、自立支援と転科支援の双方が必要である。転科は移行の一部にすぎないため、転科を行わない場合でも患者の自立/自律支援が重要である。また転科時には転科支援として成人診療科との情報共有や医療連携を十分に行うべきである。
- ・ 患者が不安なく転科でき、適切な医療を継続して受けられることが重要である。転科したことで良質な医療が保てなくなるようであれば安易な転科はすべきではなく、患者にとって最良の選択肢を常に考慮する。

II. 移行プログラム

- ・ 慢性疾患を抱えた子どもたちが小児医療から成人医療へ円滑に移行できるように助け、患者の自立/自律や社会参加を計画的に支援するためのサポートプログラムである。

- ・ 移行を具体的に見据えた支援は 12 歳頃から開始することが望ましい。移行期支援は年齢に見合ったヘルスリテラシーの確認、メンタルヘルスの維持、家族・親子関係の成長、本来の学力・能力に見合った社会技能の獲得、成人診療科への転科の重要性の理解といった視点でかわる。
- ・ 移行期医療を進めるために医師や看護師のみでなく、薬剤師、臨床心理士、メディカルソーシャルワーカーなど多職種のチームで取り組むことが望ましい。また患者本人のみでなく、家族にもかかわっていくことが必要である。
- ・ 移行期支援ツールには、① 移行チェックリスト、② 移行サマリーなどがある。患者の自立/自律度や理解度を客観的に評価し、理解度や進行度といった状況を多職種と共有するツールとして移行チェックリストは有用である。移行サマリーは情報伝達のみでなく、患者自身が作成することで、自身の疾患や管理について見直し、まとめる有用なツールとなる。
- ・ 転科前に小児科医と成人診療科医は情報共有を行い、両診療科の間で情報共有のみならず十分な連携が必要である。十分な準備を行い、社会的・心理的に安定した適切な時期を選択する。

Ⅲ. 腎疾患における移行/転科とその問題点

- ・思春期・青年期のCKD患者は、精神的に不安定で衝動的な行動やノンアドヒアランスが多く、また心理的・社会的に未成熟で、成人後の社会適応に困難を生じやすいといわれる。自身の病気の理解不足やノンアドヒアランスがあると、服薬を含めた自己管理が不十分となり、腎機能低下の進行、透析患者では透析不足、移植患者であれば移植腎の機能喪失に結びつく可能性がある。
- ・小児特有の疾患と合併症の管理には注意が必要である。特に小児CKDの原因の6割を占めるCAKUTは、成人期に発症する疾患と異なる特有の下部尿路異常を合併していることが少なくないため、腎機能低下のみでなく下部尿路異常に対する専門的管理が必要となるなど、難しい問題を有していることがある。
- ・IgA腎症やネフローゼ症候群は比較的高頻度に移行期支援を要する疾患である。これらの疾患は小児科、成人診療科に共通した疾患だが、小

児と成人ではその管理方法が大きく異なる。小児科と成人診療科がそれぞれの管理方法について相互理解を深め treatment gap を埋める必要がある。

- ・いずれの場合においても本人に自身の疾患について十分に理解をしてもらう必要があり、小児と成人では各疾患における治療方針や管理環境が異なることについても理解を得る必要がある。

Ⅳ. 腎疾患領域の移行期医療に関する参考書籍・資料

- ・「思春期・青年期の患者のためのCKD診療ガイド」東京医学社、2016
- ・「思春期・青年期の患者のための末期腎不全（ESKD）診療ガイド」東京医学社、2023
- ・「腎疾患の移行期医療支援ガイド—IgA腎症・微小変化型ネフローゼ症候群—」東京医学社、2019
- ・「おしっこ（尿）と腎臓の不思議」<https://ckd-research.jp/admin/wp-content/uploads/2022/12/wonders-of-pee-and-kidneys.pdf>（小学校高学年～中学生以上を対象とした資料）

付表：腎機能低下時に最も注意の必要な薬剤投与量一覧

2023 年改訂 36 版

Dosage recommendations for drugs that require the most attention in renal impairment 36th edition

監修：日本腎臓病薬物療学会腎機能別薬剤投与方法一覧作成委員会（浦田元樹，竹内裕紀，平田純生，古久保拓）

本一覧は、医薬品添付文書、インタビューフォーム、並びに多数の学術論文から得られたデータに基づき、一般的な情報や平均値パラメーターからの計算値を掲載していますので、必ずしも普遍的なガイドラインではありません。あくまでも参考データとして利用していただければ幸いです。

1. 原則として、薬効順に掲載していますが、利便性を重視し、保険薬効とは異なる分類に掲載した医薬品もあります。たとえば、アマンタジンはパーキンソン病治療薬だけでなく、脳梗塞治療薬、抗インフルエンザ薬としても掲載されています。
2. 常用量（用法・用量）など医薬品添付文書に記載されている基本的事項については、編集時点の情報をもとに簡略化して作成しています。最新の情報や詳細については、医薬品添付文書をご覧ください。
3. 本表の作成にあたっては、記載不備のないように最大限の努力をしていますが、正確性、完全性、適切性については、完全には保証できず、日本腎臓病薬物療学会が責任を負うものではありません。
4. 掲載内容の無断転載・配信を禁じます（本表の著作権保持者：日本腎臓病薬物療学会）。
5. 透析性の欄には、透析で除去されるか否かについて、臨床で必要なレベルの分類として、○（透析性の高い薬物）、△（透析でやや除去される薬物）、×（透析で除去されにくい薬物）、不明、配合剤に分類しています。配合剤については、それぞれの薬物の頁をご参照ください。
6. 禁忌の欄には、添付文書において腎機能低下患者や透析患者などの腎臓病患者に対して投与禁忌と記載されている薬物に「禁」の記載をしています。
7. 腎障害の欄には、複数の信頼性の高い薬剤性腎障害に関する総説で、薬剤性腎障害の原因薬物となるものには「○」をつけています。アレルギー性の腎障害は除いています。
8. 腎機能低下患者の投与法は、次のことに留意してご参照ください。Jaffe 法で測定された血清クレアチニン値に基づく Ccr 推算値は、結果的に GFR に近似します。このことから本一覧において、特に比較的過去に海外で臨床試験された薬剤では、個別化 eGFR (mL/分) で腎機能进行评估することは差し支えないと思われます（スペシャルポピュレーションを除く）。ただし、血清クレアチニン値の測定法（Jaffe 法・酵素法）に限らず、腎機能低下時の投与法基準の根拠となる腎機能の評価法は残念ながら統一されていません。このため、詳細については各薬剤の治験時データや該当する論文をご参照いただき、個別に判断をお願いします。一方で、原則的に筋肉量が極端に少ない患者に腎機能推算式を適用する場合は、Ccr が過大評価される傾向が強くなるため、蓄尿による実測 $Ccr \times 0.715$ により GFR として評価するか、シスタチン C による個別化 eGFR を算出して腎機能进行评估することが推奨されます（スペシャルポピュレーションとして扱う）。また、固定用量の場合には GFR または Ccr の単位は基本として mL/分を用いますが、投与量が mg/kg や mg/m² のように体格用量の場合には mL/分/1.73m² を用います。なお、薬剤の減量法の計算に用いられるのは薬剤の全身クリアランスの低下度であり、それは腎機能だけでは決定されないため、腎機能低下により薬物動態がどのように変化するのかを各薬剤において理解することが重要です。
9. 腎機能低下患者の投与法は、医薬品添付文書やインタビューフォームの情報を基本にしています。その他の資料を参照した場合には、参考文献を記載しています。また、現時点で情報は限られているものの、本委員会として提案するものについては、エキスパートオピニオン（EO）として付記しています。なお、複数の情報を併記する場合、医薬品添付文書情報には（添）と表記しています。
10. 本表は、小児には適応していません。

（日本腎臓病薬物療学会の許諾を得て転載）

分類	薬剤名		透析性	禁忌	腎障害	常用量							GFRまたはCcr (mL/分)				HD (血液透析) PD (腹膜透析)
	一般名	番 号				商品名	>80	70	60	50	40	30	20	>10			
正常または軽度低下						軽度～中等度低	中等度～高度低	高度低下	末期腎不全								
定型抗精神病薬（ベンザミル系）	スルピリド	1	ドグマチール筋注			①胃・十二指腸潰瘍：[50 mg] 1回 50 mg を1日2回、筋注 ②統合失調症：[50, 100 mg] 1回 100～200 mg を筋注、1日 600 mg まで増量可	初回量の減量の必要はないが、尿中排泄率が90%以上と高いため連続投与する場合には投与間隔を腎機能に応じてあげる。 末期腎不全では7～10日間隔で投与する (EO)										
		2	ドグマチール錠・カプセル・細粒	○		①胃・十二指腸潰瘍：[50 mg] 1日 150 mg を分3 ②統合失調症：[50, 100, 200 mg] 1日 300～600 mg を分割投与、1日 1,200 mg まで増量可 ③うつ病・うつ状態：[50, 100, 200 mg] 1日 150～300 mg を分割投与、1日 600 mg まで増量可	①②③50～75%に減量 (EO) ①②③50%に減量 (EO) ①②③25%に減量 (EO)							①②③1日1回 25 mg、HD患者のHD日はHD後、もしくは、1回 50 mg を週3回HD後 (EO)			
		3	チアプリド塩酸塩		△	1日 75～150 mg を分3、パーキンソニズムに伴うジスキネジアの患者では、1日 1回 25 mg から開始	1日 50～75 mg を分2～3 (EO) Ccr 31～60, 11～30 mL/分の患者のt _{1/2} は、それぞれ健常者の1.8, 2.0 倍になる							1日1回 25 mg、最大1回 50 mg (EO) Ccr<10 mL/分の患者のt _{1/2} は、健常者の5.1倍になる			
非定型抗精神病薬（セロトニン・ドパミン遮断薬 (SDA)）	リスベリドン	4	リスバダールコシスタ筋注用			1回 25 mg を2週間隔で臀部筋注、最大1回量 50 mg	t _{1/2} の延長及びAUCが増大することがある (添) 活性代謝物パリエリドンの蓄積により減量が必要と考えるが、製剤的に分割投与は推奨されていないため、t _{1/2} 等に基づいて投与間隔の延長を考慮する (EO)							腎機能低下患者には、腎機能に応じて減量するとともに、流延、嚥下困難などの錐体外路症状のモニタリングを実施する			
		5	リスバダール錠・OD錠・細粒・内用液	×		統合失調症：1回 1 mg を1日2回より開始し、維持量 1日 2～6 mg を分2、最大1日量 12 mg	t _{1/2} の延長及びAUCが増大することがある (添) eGFR 30～60 mL/分/1.73 m ² の患者では、eGFR 90～120 mL/分/1.73 m ² の患者に比べ、未変化体と活性代謝物 9-OH の合計活性濃度が2倍以上となる (J Clin Psychiatry 80:19m12890, 2019)							活性代謝物パリエリドンが蓄積するため、1日 1 mg を分2より開始し、維持量 1日 2～6 mg を分2、最大1日 6 mg (EO)			
	パリエリドン	6	インヴェガ錠			1日1回 6 mg より開始し、最大1日12 mg、いずれも朝食後、増量は5日以上の間隔をあけて1日3 mg ずつ [Ccr 50 mL/分以上 80 mL/分未満] 1日1回 3 mg から開始し、最大1日 6 mg 健康成人と比較してCLが32%の低下が認められる	禁忌 (本剤の排泄が遅延し血中濃度が上昇するおそれがある) 健康成人と比較してCLが64～71%の低下が認められる										
		7	パリエリドンパルミチン酸エステル		×	初回 150 mg、1週間後に2回目 100 mg を三角筋内に投与、その後4週に1回 75 mg を三角筋又は臀部筋内に投与、患者の状態により25～150 mg の範囲で投与するが、増量は1回 50 mg まで [Ccr 50 mL/分以上 80 mL/分未満] 初回 100 mg、1週後に2回目 75 mg を三角筋内に投与、その後4週に1回 50 mg を三角筋又は臀部筋内に投与、患者の症状により25～100 mg の範囲で投与するが、増量は1回 25 mg まで	禁忌 (本剤の排泄が遅延し血中濃度が上昇するおそれがある)										
		パリエリドンパルミチン酸エステル	8	ゼプリオン TRI水懸筋注シリンジ		×	パリエリドン4週間隔筋注製剤が4ヵ月以上継続して投与され、最終投与の4週間後から切り替えて使用、パリエリドン4週間隔筋注製剤最終投与量の3.5 倍量を、12週間に1回、三角筋又は臀部筋に筋注、[Ccr 50 mL/分以上 80 mL/分未満] 最大1回 350 mg	禁忌 (本剤の排泄が遅延し血中濃度が上昇するおそれがある)									

分類	薬剤名		腎障害	禁忌	透析性	常用量							GFRまたはCr (mL/分)					HD (血液透析) PD (腹膜透析)
	一般名	番号				商品名	正常または軽度低下				軽度～中等度低下	中等度～高度低下	高度低下			末期腎不全		
							>80	70	60	50			40	30	20		>10	
再抗うつ薬 (セロトニン・ノルアドレナリン阻害薬 (SNRI))	ベンラファキシン塩酸塩	9	イフェクサーSR カプセル	×		1日 37.5 mg を初期用量とし、1 週間後より 1 日 1 回 75 mg、食後、増量は 1 週間以上の間隔をあけて 1 日 1 回 225 mg 75 mg ずつ、最大 1 日 225 mg					慎重に投与する (添) 50% 以下に減量 (FDA) 血中濃度が上昇するおそれがある (総 CL が約 40% 低下する)					禁忌 (使用経験が少なく、本剤の CL が低下し、血中濃度が上昇するおそれがあり、透析ではほとんど除去されない)		
	デフェロキセチン塩酸塩	10	サインバルタカプセル	×	○	① うつ病・うつ状態、糖尿病性神経障害に伴う疼痛：1 日 1 回 40 mg、朝食後、1 日 20 mg より 1 週間以上の間隔をあけて 1 日 20 mg ずつ増量、最大 1 日 60 mg ② 線維筋痛症、慢性腰痛症、変形性関節症に伴う疼痛：1 日 1 回 60 mg、朝食後、1 日 20 mg より 1 週間以上の間隔をあけて 1 日 20 mg ずつ増量					腎機能正常者と同じ 中等度腎障害では薬物動態に変化が認められない (Clin Pharmacokinet 49:311–321, 2010)					禁忌 (ほとんど尿中排泄されず、半減期も延長しないものの、AUC、C _{max} が約 2 倍に上昇する) (添) ただし、やむを得ない場合には、吸収量の増加が原因と考えられることから、血中濃度上昇分を考慮し、投与量を減量することにより使用できるかもしれない 本件に関しては、情報が不足していることから、今後の検討が望まれる (EO)		
抗うつ薬 (フルクトリン) (NaSSA)	ミルタザピン	11	レメロン錠 / リフレックス錠	×		1 日 1 回 15 mg を初期用量とし、1 日 15～30 mg、就寝前、最大 1 日 45 mg、増量は 1 週間以上の間隔をあけて 1 日 15 mg ずつ					本剤の CL が低下する可能性がある (添) 1 日 1 回 15～30 mg (EO) AUC は、腎機能正常者に比べて 1.5 倍になる					本剤の CL が低下する可能性がある (添) 1 日 1 回 15 mg (EO) AUC は、健康者の 2.2 倍になる。ただし、透析患者で薬物動態に影響ないという症例報告もある (Pharmacopsychiatry 41:259–260, 2008)		
	炭酸リチウム	12	リーマス錠	○	○	1 日 400～600 mg 分 2～3 より開始し、以後 3 日ないし 1 週間毎に 1 日 1,200 mg まで漸増、改善後は、維持用量 1 日 200～800 mg を分 1～3					禁忌 (リチウムの体内貯留を起こしやすい状態にあるため、リチウムの毒性を増強するおそれがある) (添) 50～75% に減量、TDM を実施し、投与量を調整する (EO)					禁忌 (リチウムの体内貯留を起こしやすい状態にあるため、リチウムの毒性を増強するおそれがある) (添) 25～50% に減量、TDM を実施し、投与量を調整する (EO) 1 回 600 mg を週 3 回 HD 後 (Am J Psychiatry 167:1409–1410, 2010)		
気分安定薬						急性腎障害、間質性腎炎、ネフロローゼ症候群があらわれることがあるため、腎機能検査を行うなど観察を十分に行う												
	ガバペンチン	13	ガバペン錠・シロップ	○		初日 1 日 600 mg、2 日 1 日 1,200 mg、3 日目以降は維持量として 1 日 1,200～1,800 mg をいずれも分 3、最大 1 日 2,400 mg					初日 1 日 400 mg、維持量として 1 日 600～800 mg をいずれも分 2、最大 1 日 1,000 mg 分 1、最大 1 日 500 mg					初日 1 日 200 mg を維持量として 1 日 200 mg 分 1、維持量として 1 日 300 mg、HD 日には HD 後、又は維持量として 週 3 回 HD 後に 1 回 200～400 mg 300 mg、最大 1 日 500 mg CAPD 患者では GFR<15 mL/分に準じる		
抗てんかん薬	ピガバトリン	14	サブリン散分包	×		1 日 50 mg/kg から開始、3 日以上の間隔をあけて 1 日 50 mg/kg を超えない範囲で漸増、最大 1 日 150 mg/kg 又は 3 g のいずれか低い方、いずれも分 2										低用量からの投与開始、又は投与間隔の調節を考慮する 腎機能障害患者では低い用量で反応する可能性があり、中等度～重度腎障害患者の AUC は健康者の 3.5 倍になる		

分類	薬剤名		透析性	禁忌	腎障害	常用量								GFRまたはCcr (mL/分)		HD (血液透析) PD (腹膜透析)		
	一般名	番号				商品名	ミダゾラム	ミダフレッサ静注	15	16	17	18	19				20	>10
抗てんかん薬	ミダゾラム	15	ミダフレッサ静注	×		① 経口投与：0.15 mg/kg を 1 mg/分を目安に投与し、必要に応じて1回0.1～0.3 mg/kgの範囲で追加。 ② 初回と追加投与の総量は 0.6 mg/kgを超えないこと ③ 持続静脈内投与：0.1 mg/kg/hrより開始し、必要に応じて0.05～0.1 mg/kg/hr ずつ増量、最大投与量 0.4 mg/kg/hr	① 経口投与から切り替える場合：経口投与と同じ1日量及び投与回数 ② 経口投与に先立ち投与する場合：1回 500 mg を 1日2回、最大1回 1,500 mg を 1日2回、いずれの場合も15分かけて点滴静注。増量は2週間以上の間隔をあけて1日 1,000 mg 以下ずつ ③ てんかん重機状態：1回 1,000～3,000 mg を静注（投与速度 2～5 mg/kg/分）。最大1日 3,000 mg [Ccr 50 mL/分以上 80 mL/分未満] 1回 500 mg を 1日2回、最大1回 1,000 mg を 1日2回 1回 500 mg を 1日2回、最大1回 1,500 mg を 1日2回、増量は2週間以上の間隔をあけて1日 1,000 mg 以下ずつ [Ccr 50 mL/分以上 80 mL/分未満] 1回 500 mg を 1日2回、最大1回 1,000 mg を 1日2回	① 経口投与と同じ1日量 ② 経口投与と同じ1日量 ③ てんかん重機状態：1回 1,000～3,000 mg を静注（投与速度 2～5 mg/kg/分）。最大1日 3,000 mg [Ccr 50 mL/分以上 80 mL/分未満] 1回 500 mg を 1日2回、最大1回 1,000 mg を 1日2回 1回 500 mg を 1日2回、最大1回 1,500 mg を 1日2回、増量は2週間以上の間隔をあけて1日 1,000 mg 以下ずつ [Ccr 50 mL/分以上 80 mL/分未満] 1回 500 mg を 1日2回、最大1回 1,000 mg を 1日2回	① 初回1日1回 0.125 mg、最大1日1回 1.5 mg ② 有効性及び安全性は確立していないため、治療上の有益性と危険性を考慮して慎重に判断する	① ② 十分な使用経験がないので、状態を観察しながら慎重投与	1回 500 mg を 1日1回、最大1回 1,000 mg を 1日1回、HD患者はHD後に1回 250 mg、最大1回 500 mg を補充							
	レベチラセタム	16	イーケプラ点滴静注	○														
	パーキンソン病治療薬（ドパミン受容体作動薬）	プラミベキソール塩酸塩水和物	17	イーケプラ錠・ドライシロップ														
ビ・シフロール錠		18		×														
ミラベックス LA 錠		19		禁														
アマンタジン塩酸塩	20	シンメトレル錠・細粒	×	禁														

分類	薬剤名		腎障害	禁忌	透析性	常用量	GFRまたはCr (mL/分)							HD (血液透析) PD (腹膜透析)	
	一般名	番号					商品名	GFRまたはCr (mL/分)							
								>80	70	60	50	40	30		20
						軽度～中等度低	中等度～高度低	高度低下	末期腎不全						
薬	ガバペンチンエ ナカルビル	21	レグナイト錠	○		正常または軽度/低下 1日1回 600 mg, 夕食後 [60≤Cr<90 mL/分] 1日1回 300 mg, 最大 1日1回 600 mg (添) 1日1回 600 mg (FDA)	1日1回 300 mg (添) 1日1回 300 mg から開始し、必要に応じ て最大1日1回 600 mg (FDA)	禁忌 (活性代謝物であるガバペンチンの排泄が遅延し、血漿中濃度が 上昇するおそれがある) [Cr 15～29 mL/分] 1日1回 300 mg (FDA) [Cr<15 mL/分] 2日に1回 300 mg (FDA) [HD] 推奨されない (FDA)							
	メマンチン塩酸 塩	22	メマリ ー錠・ OD錠・ドライ シロップ	×		1日1回 5 mg から開始し、1週間に5 mg ずつ増量し、維持量として1日1回 20 mg	腎機能正常者と同じ (添) 維持量として1日1回 10～20 mg (EO) 中等度 (Cr 30～49 mL/分) 腎障害患者 のAUCは、健康者の1.6 倍になる (Clin Pharmacol Ther 79:134–143, 2006)	維持量として1日1回 10 mg まで 重度 (Cr 5～29 mL/分) 腎障害患者のAUCは、健康者の2.2 倍 になる (Clin Pharmacol Ther 79:134–143, 2006)							
自律神経作用薬 (コリンエステラーゼ阻害薬)	ジスチグミン臭 化物	23	ウブレチド錠/ ジスチグミン臭 化物錠	不明		①手術後及び神経因性膀胱などの低 緊張性膀胱による排尿困難:1日 5mg ②重症筋無力症:1日 5～20 mg を分 1～4	①1日1回 2.5～5 mg (EO) ②1日1回 2.5～10 mg (EO)	①1日1回 2.5 mg (EO) ②1日1回 2.5～5 mg (EO)							
	ネオスチグミン メチル硫酸塩	24	ワゴスチグミン 注	○		①重症筋無力症、クラレー剤による遅 延性呼吸抑制、手術後及び分娩後の腸 管麻痺・排尿困難:1回 0.25～1.0 mg を1日1～3回皮下注又は筋注 ②非脱分極性筋弛緩剤の作用の拮抗: 1回 0.5～2.0 mg を緩徐に静注	50% に減量 (Renal Pharmacotherapy 2nd ed, 2021)	慎重投与 (添) 25% に減量 (Renal Pharmacotherapy 2nd ed, 2021)							
ミオクローヌ ス治療薬	ネオスチグミン メチル硫酸塩・ アトロピン硫酸 塩水和物配合	25	アトワゴリバー ス静注シリンジ	配合 剤		1回 1.5～6 mL を緩徐に静注		慎重投与 (添) 20% に減量 (Renal Pharmacotherapy 2nd ed, 2021)							
	ピリドスチグミ ン臭化物	26	メスチノン錠	不明		1日 180 mg を分 3		慎重投与 (添) 35% に減量 (Renal Pharmacotherapy 2nd ed, 2021)							
全身麻酔薬	ピラセタム	27	ミオカーム内服 液	○		1回 12 mL を1日 3回、3～4日間、そ の後病態に合わせて、1回 3 mL ずつ1 日 3回の割合で3～4日毎に増量、最 高量は1回 21 mL を1日 3回	通常量の 1/2	通常量の 1/4	禁忌						
	ミダゾラム	28	ドルミカム注射 液	×		添付文書参照	腎機能正常者と同じ	活性代謝物が蓄積するため、維持量を 50% に減量 (EO)	経口用量の 70% 程 度 (維持用法: 約 0.09 mg を 48 時間 毎) に減量し、心拍 数を血中濃度を測定 し、適宜調整する (EO)						
強心配糖体	ジゴキシン	29	ジゴシン注			急速飽和療法:1回 0.25～0.5 mg を 2～4 時間毎に静注、比較的急速飽和 療法・緩徐飽和療法も可維持療法:1 日 0.25 mg を静注	経口用量の 70% 程度 (維持療法: 約 0.09 mg を 24 時間毎) に 減量し、心拍数や血中濃度を測定し、適宜調整する (EO)	経口用量の 70% 程度 に減量 (EO)	維持療法: 約 0.09 mg を週 3～4 回) に減量し、 心拍数や血中濃度を測定 し、適宜調整する (EO)						
	ジゴキシン	30	ジゴシン錠・散・ エリキシル/ジ ゴキシンKY錠・ ハーフジゴキシ ンKY錠/ジゴ キシン錠	×		急速飽和療法: 初回 0.5～1.0 mg, 以後 0.5 mg を 6～8 時間毎、比較的 急速飽和療法・緩徐飽和療法も可。 維持療法:1日 0.25～0.5 mg	維持療法: 0.125 mg を 24 時間毎 (EO)	維持療法: 0.125 mg を 48 時間毎 (EO)	維持療法: 0.125 mg を 週 3～4 回 (EO)						

分類	薬剤名		透析性	禁忌	腎障害	常用量						GFRまたはCcr (mL/分)						HD (血液透析) PD (腹膜透析)
	一般名	番号				商品名	>80	70	60	50	40	30	20	>10				
							正常または軽度低下			軽度～中等度低	中等度～高度低	高度低下	末期腎不全					
強心配糖体	メチルジゴキシン	31	×			急速飽和療法：初回0.2～0.3 mg、以後1回0.2 mgを1日3回、比較的急速飽和療法・緩徐飽和療法も可 維持療法：1日0.1～0.2 mg						維持療法：0.05～0.1 mgを24時間毎 (EO)						維持療法：0.025～0.05 mg/24～48時間毎 (EO)
	デスラノシド	32	×			添付文書参照						減量の必要はあるが、薬物動態が解明されていないため不明 (EO)						
	オルブリンン塩酸塩水和物	33				初回10 μg/kgを5分間をかけて緩徐に静注し、引き続き0.1～0.3 μg/kg/分で点滴静注。0.4 μg/kg/分まで増量可						t _{1/2} が長くなるので、0.1 μg/kg/分から開始し慎重投与 (添) 1/3～1/2に減量 (EO)						t _{1/2} が長くなるので、0.1 μg/kg/分から開始し慎重投与 (添) 0.045 μg/kg/分程度で、有効治療域 20 ng/mLとなる (TDM研究 16:395-398, 1999)
強心薬	ミルリノン	34	○			初回50 μg/kgを10分かけて静注し、引き続き0.5 μg/kg/分で点滴静注。0.25～0.75 μg/kg/分の範囲で増減。点滴静注から開始しても可。48時間を超えて投与するときは慎重投与。						0.25 μg/kg/分から開始するなど慎重投与、Scr>3.0 mg/dLの患者では特に注意する (添) Ccr 50 mL/分/1.73 m ² では投与速度0.43 μg/kg/分、Ccr 40 mL/分/1.73 m ² では投与速度0.38 μg/kg/分、Ccr 30 mL/分/1.73 m ² では投与速度0.33 μg/kg/分、Ccr 20 mL/分/1.73 m ² では投与速度0.28 μg/kg/分、Ccr 10 mL/分/1.73 m ² では投与速度0.23 μg/kg/分、Ccr 5 mL/分/1.73 m ² では投与速度0.20 μg/kg/分 (FDA)						
β遮断薬	アテノロール	35	○		○	1日1回50 mg、最大1日1回100 mg						1日1回25～50 mg (EO)		最大1日50 mg (FDA) 1日1回25 mg (EO)		最大1日25 mg (FDA) 1日1回12.5 mg (EO)	1回25 mgを週3回HD後 (Kidney Int 55:1528-1535, 1999) PDでは25 mgを週3回 (EO)	
	フロセミド	36	×	禁	○	① 高血圧症、悪性高血圧、心性浮腫、腎性浮腫、肝性浮腫、脳浮腫、尿路結石排出促進：[20 mg] 1日1回20 mgを静注又は筋注 ② 急性又は慢性腎不全による乏尿：[100 mg] 1回20～40 mgを静注し、利尿反応のないことを確認後、1回100 mgを静注。投与後2時間以内に約40 mL/hr以上の尿量が得られない場合には用量を漸増。最大1回500 mg、最大1日1,000 mg。投与速度は4 mg/分以下						腎機能正常者と同じ。ただし、重篤な腎障害患者は慎重投与 無尿の患者は禁忌 (効果が期待できない) (添) 腎機能不全の場合には大量に用いることもあるが、血清濃度が50 μg/mL以上で聴覚障害が起こる可能性があるため、1回7.5 mg/kgを超えないようにする (EO)						
炭酸脱水酵素阻害薬	アセタゾラミド	37	×	禁	○	① 緑内障：1日250 mg～1 gを分割投与 ② てんかん：1日250～750 mgを分割投与 ③ 肺気腫における呼吸性アシドーシスの改善：1日1回250～500 mg ④ メニエル病及びメニエル症候群：1日1回250～750 mg いずれも静注又は筋注						1回125又は250 mgを1日2回 (EO) 1～2回 (EO)		慎重投与 (添) 1回125 mgを1日1回125 mg (EO)		1回125 mgを週3回 (EO)		

分類	薬剤名		透析性	禁忌	腎障害	常用量							GFRまたはCr (mL/分)					HD (血液透析) PD (腹膜透析)
	一般名	番号				商品名	>80	70	60	50	40	30	20	>10				
															軽度～中等度低	中等度～高度低	高度低下	
炭酸脱水酵素阻害薬	アセタゾラミド	38	ダイアモックス錠・末錠			①緑内障：1日250～1,000 mgを分割投与 ②てんかん：1日250～750 mgを分割投与 ③肺気腫における呼吸性アシドーシスの改善、心性・肝性浮腫：1日1回250～500 mg ④月経前緊張症：1日1回125～375 mgを月経前5～10日間又は症状が発現した日から投与 ⑤メニエル病及びメニエル症候群：1日1回250～750 mg ⑥睡眠時無呼吸症候群：[錠のみ]1日250～500 mgを分割投与	正常または軽度低下	軽度～中等度低	中等度～高度低	高度低下	慎重投与 (添)			1回125 mgを1日1回2回 (EO)	1回125 mgを1日1回125 mg (EO)	1回125 mgを週3回 (EO)		
				無尿又は急性腎不全の患者は禁忌 (排泄遅延により副作用が強くなるおそれがある) (添)														
				腎機能低下患者ではTDM対象薬ではないが、血中濃度の測定が可能な環境ではTDMの実施が推奨される (EO)														
肺高血圧症治療薬 (PDE-5阻害薬)	タダラフィル	39	アドシルカ錠	×	禁	1日1回40 mg 1日1回20 mg 軽度 (Cor 51～80 mL/分)、中等度 (Cor 31～50 mL/分) 腎障害患者のAUCは、それぞれ健常者の2.1～2.2、1.7～2.1倍になる	1回125又は250 mgを1日2回 (EO)	1回125 mgを1日1回2回 (EO)	1回125 mgを1日1回125 mg (EO)				禁忌 (血中濃度が上昇すること、使用経験が限られていること及び透析によるCLの促進は期待されない)					
				個	1回50～100 mg (1～2 mg/kg) を5分以上かけて緩徐に静注	適宜減量 (EO)	1日100 mgまで1回量は常用量と同じ (EO)											
				差あり	1回150 mgを1日2回	徐放性製剤のため用量調節できないので使用を推奨しない (EO)	禁忌 (腎排泄で徐放性製剤のため適さない)											
					1回100 mgを1日3回1回	1回100 mgを1日1～2回 (Renal Pharmacotherapy 2nd ed 2021)	1回100 mgを24～48時間毎 (Renal Pharmacotherapy 2nd ed 2021)											
抗不整脈薬 (クラスⅠa群)	ジソピラミドリン酸塩	40	リスモダンP静注			1回1.4 mg/kgを2～5分かけて静注適宜	適宜減量 (EO)											
				禁	1回100 mgを1日3回1回	1回100 mgを1日1～2回 (Pharma Medica 20:155～161, 2002)	1日1回50 mg (Pharma Medica 20:155～161, 2002)	1日1回25 mg (Pharma Medica 20:155～161, 2002)	禁忌 (低血糖などの重篤な副作用を起こしやすい)									
				×	1日300 mgを分3、1日450 mgまで増量可	1回50 mgを1日1～2回 (Pharma Medica 20:155～161, 2002)	1回100 mgを1日1回125 mg (EO)	1回100 mgを24～48時間毎 (EO)										
					1回1.4 mg/kgを2～5分かけて静注適宜	適宜減量 (EO)	1回100 mgを1日1～2回 (Pharma Medica 20:155～161, 2002)	1回100 mgを24～48時間毎 (EO)										
抗不整脈薬 (クラスⅠa群)	ジソピラミド	42	リスモダンP静注			1回1.4 mg/kgを2～5分かけて静注適宜	適宜減量 (EO)											
				禁	1日300 mgを分3、1日450 mgまで増量可	1回50 mgを1日1～2回 (Pharma Medica 20:155～161, 2002)	1回100 mgを1日1回125 mg (EO)	1回100 mgを24～48時間毎 (EO)										
				×	1日300 mgを分3、1日450 mgまで増量可	1回50 mgを1日1～2回 (Pharma Medica 20:155～161, 2002)	1回100 mgを1日1回125 mg (EO)	1回100 mgを24～48時間毎 (EO)										
					1回1.4 mg/kgを2～5分かけて静注適宜	適宜減量 (EO)	1回100 mgを1日1～2回 (Pharma Medica 20:155～161, 2002)	1回100 mgを24～48時間毎 (EO)										
抗不整脈薬 (クラスⅠc群)	プロカイナムド塩酸塩	45	アミサリン注			静注：200～1,000 mgを50～100 mg/分の速度で投与、最大注入総量1,000 mg 筋注：1回500 mgを4～6時間毎	1回200～400 mgを12時間毎 (EO)	1回200～400 mgを12時間毎 (EO)	1回200～400 mgを12時間毎 (EO)									
				○	筋注：1回500 mgを4～6時間毎	1回200～400 mgを12時間毎 (EO)	1回200～400 mgを12時間毎 (EO)	1回200～400 mgを12時間毎 (EO)										
					①期外収縮：1回0.75 mg/kg ②頻拍：1回1.0 mg/kg いずれも10分間で徐々に静注	適宜減量 (EO)	1回250～500 mgを12時間毎 (EO)	1回250～500 mgを12時間毎 (EO)										
					1日150 mgを分3、1日225 mgまで増量可	1日1回50 mg (EO)	1日1回25 mg (EO)	1回25 mgを48時間毎 (EO)	1日25 mgから開始 (添) 1回25 mgを48時間毎 (Pharma Medica 21:165～171, 2003)									

Cr 20～49 mL/分、Cr<20 mL/分の腎障害患者のt_{1/2}は、それぞれ健常者の約2.5倍になる

分類	薬剤名		腎障害	禁忌	透析性	常用量								HD (血液透析) PD (腹膜透析)	
	一般名	番号				商品名	GFRまたはCcr (mL/分)								
							>80	70	60	50	40	30	20		>10
						正常または軽度低下									
						軽度～中等度低下									
						中等度～高度低下									
						高度低下									
						末期腎不全									
抗血栓薬	ソタロール塩酸塩	49	ソタコール錠	○		Scr 1.2～2.2 mg/dL:通常用量の3/4, Scr 2.3～3.3 mg/dL:通常用量の1/2, Scr:3.4～5.6 mg/dL:通常用量の1/4 (添) 1日80mgから開始し、1日320mgまで初回80mg、その後、Ccr 30～59 mL/分では24時間毎、Ccr 10～29 mL/分では36～48時間毎、少なくとも5回の投与後に漸増 (FDA) 1/3～2/3に減量 (EO)								禁忌 (腎臓から排泄されるため、血中濃度が高くなることにより、重篤な副作用が発現するおそれがある)	
	エノキサパリンナトリウム	50	クレキサン皮下注射キット	×		1日1回2,000 IUを、原則として12時間毎に1日2回、連日皮下注射								禁忌 (重度の腎障害では血中濃度が上昇し、出血の危険性が増大するおそれがある) 抗第Xa因子活性のAUCは、健康者の1.2倍になる	
ヘパリンノイド	ダナパロイドナトリウム	51	オルガラン静注	×		1回1,250抗第Xa因子活性単位を慎重投与 (SCr 2 mg/dL 以上の場合は減量もしくは投与間隔を延ばす、又は投与の中止を考慮する) 12時間毎に静注								治療上やむを得ないと判断される場合を除き、投与しない。排泄遅延により、出血を起こすおそれがある。また、投与中にHDが必要な状態に至った場合には速やかに投与を中止する。	
合成Xa阻害薬	フォンダパリヌクスマナトリウム	52	アリクストラ皮下注射	×		① 急性肺血栓塞栓症及び急性深部静脈血栓症の治療: [5, 7.5 mg] 以下の用量を1日1回皮下注射。体重 50 kg 未満 5 mg、体重 50～100 kg 7.5 mg、体重 100 kg 超 10 mg ② 静脈血栓塞栓症の発症抑制: [1.5, 2.5 mg] 1日1回2.5 mg、皮下注射								① 禁忌 (腎排泄性であり血中濃度が上昇し出血のリスクが増す) ② 禁忌 (腎排泄性であり血中濃度が上昇し出血のリスクが増す)	
DOAC (Xa阻害薬)	アピキサバン	53	エリキュース錠	×		① 非弁膜症性心房細動患者における虚血性脳卒中及び全身性塞栓症の発症抑制: 1回5mg を1日2回、80歳以上、体重60kg以下、Scr 1.5mg/dL以上の3項目のうち2つ以上に該当する患者は、1回2.5mgを1日2回 ② 静脈血栓塞栓症の治療及び再発抑制: 1回10mgを1日2回、7日間投与後、1回5mgを1日2回								① 出血の危険性が増大するおそれがある (添) ② 禁忌 (使用経験が少ない) (添) ① 1回2.5 mgを1日2回 (EO) AUCは、健康者の1.4倍になる	
	エドキサバントシル酸塩水和物	54	リクシアナ錠・OD錠	×		① 非弁膜症性心房細動患者における虚血性脳卒中及び全身性塞栓症、静脈血栓塞栓症の治療及び再発抑制: 体重に応じて次の用量を1日1回、60 kg以下30 mg、60 kg超60 mgなお、P-gp阻害薬との併用時は1日1回30 mgに減量を考慮。また、出血リスクが高い高齢者は、1日1回15 mgに減量可 ② 下肢整形外科手術施行患者における静脈血栓塞栓症発症抑制: 体重に関係なく1日1回30 mgなお、P-gp阻害薬との併用時は1日1回15 mgに減量を考慮								① 適否を慎重に判断し、1日1回30 mg。高齢者では1日1回15 mgを考慮 ② 禁忌 AUCは、健康者の1.9倍になる ① ② 禁忌 (使用経験がなく、ベネフィットを上回る出血のリスクが生じるおそれがある)	

分類	薬剤名		透析性	禁忌	腎障害	常用量						GFRまたはCr (mL/分)						HD (血液透析) PD (腹膜透析)					
	一般名	番号				商品名	常用量						GFRまたはCr (mL/分)										
							>80	70	60	50	40	30	20	>10	末期腎不全								
DOAC (Xa阻害薬)	リバーロキサバン	55	イグザレルト錠・OD錠・細粒分包	×	禁	正常または軽度低下						軽度～中等度低						中等度～高度低					
						① [10, 15 mg] 非弁膜症性心房細動患者における虚血性脳卒中及び全身性塞栓症の発症抑制: 1日1回15 mg ② [10, 15 mg] 静脈血栓塞栓症の治療及び再発抑制: 発症後の初期3週間は1回15 mgを1日2回、その後1日1回15 mg ③ [2.5 mg] 下肢血行再建術施行後の末梢動脈疾患患者における血栓・塞栓形成の抑制: 1回2.5 mgを1日2回						① 適否を慎重に判断し、1日1回10 mg ② 腎機能正常者と同じだが、適否を慎重に判断し、減量も考慮する (EO) ③ 適否を慎重に判断し、腎機能正常者と同一AUCは、健康者の1.5倍になる						① 適否を慎重に判断し、1日1回10 mg ② 禁忌 (使用経験がない) ③ 適否を慎重に判断し、腎機能正常者と同一AUCは、健康者の1.6倍になる					
(トロンビン直接阻害薬)	ダビガトランエテキシラートメタンサルホン酸塩	56	ブラザキサカプセル	○	禁	1回150 mgを1日2回。ただし、経口P-gp阻害薬(ペラバミル、クラリスロマイシン、エリスロマイシン、シクロスポリン、キニジン、リトナビル、ネルフィナビル、プロパフェノン等) 併用患者、70歳以上の患者、消化管出血の既往のある患者では、1回110 mgを1日2回を考慮						1回110 mgを1日2回 経口P-gp阻害薬併用患者には投与を避ける ただし、Giusti-Hayton法による計算では1日220 mgの投与量自体が過量投与である可能性あり (EO) AUCは、健康者の3.2倍になる						禁忌 (血中濃度が上昇し、出血の危険性が増大する) AUCは、健康者の6.3倍になる					
	ハトロキシピン	57	デフィブラーゼ点滴注射液	×	禁	10バトロキシピン単位 (BU) を輸液で用時希釈し、隔日に1時間以上かけて点滴静注 (6週間以内) 初回20 BU投与することもある。						薬物動態データがほとんどなく不明 (EO)						禁忌 (代謝等に影響を与えるおそれがある)					
脳梗塞・塞治療薬 (脳循環・代謝増進薬)	アマンタジン塩酸塩	58	シンメトレル錠・細粒	×	禁	① 脳梗塞後遺症: 1日100～150 mgを分2～3 ② パーキンソン症候群: 初期量1日100 mgを分1～2, 1週間後に維持量1日200 mgを分2, 最大1日量300 mgを分3 ③ A型インフルエンザウイルス感染症: 1日100 mgを分1～2, 高齢者及び腎障害のある患者では投与量の上限を1日100 mgとする						①②③Cr: 35～75 mL/分/1.73m ² 1日1回100 mg, Cr 25～35 mL/分/1.73m ² 1回100 mgを2日毎, Cr 15～25 mL/分/1.73m ² 1回100 mgを3日毎 (添) 1回100 mgを2～3日毎 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007)						①②③1回100 mgを7日毎 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 禁忌					
	シメチジン	60	タガメット錠注射液	○	○	① 上部消化管出血、侵襲ストレスによる上部消化管出血の抑制: 1回200 mgを1日4回、6時間間隔で緩徐に静注又は点滴静注 ② 麻酔前投薬: 1回200 mgを麻酔導入1時間前に筋注						1回200 mgを1日3回 (8時間毎)						1日1回200 mg, HD患者はHD日にはHD後に投与					
ヒスタミン (H ₂) 受容体拮抗薬			タガメット錠 / カイロロック細粒40%			① 胃潰瘍、十二指腸潰瘍: 1日800 mgを分2, 朝食後・就寝前、1日量を分4 (毎食後・就寝前) もしくは1回 (就寝前) も可 ② 吻合部潰瘍、ゾリンジャー-エリソン症候群、逆流性食道炎、上部消化管出血: 1日800 mgを分2, 朝食後・就寝前、1日量を分4 (毎食後・就寝前) も可 ③ 急性胃炎、慢性胃炎の急性増悪期: 1日400 mgを分2, 朝食後・就寝前、1日量を分4 (毎食後・就寝前) もしくは1回 (就寝前) も可						1回200 mgを1日3回 (8時間毎)						1日1回200 mg, HD患者はHD日にはHD後に投与					

分類	薬剤名		透 析 性	禁 忌	腎 障 害	常用量										GFRまたはCcr (mL/分)				HD (血液透析) PD (腹膜透析)
	一般名	番 号				商品名	>80	70	60	50	40	30	20	>10						
															軽度～中等度低	中等度～高度低	高度低下	末期腎不全		
ヒスタミン (H ₁) 受容体拮抗薬	ニサチジン	61	アシンン錠	○		①胃潰瘍、十二指腸潰瘍：[75, 150 mg] 1回150 mgを1日2回、朝食後・就寝前、1日1回300 mg、就寝前も可 ②逆流性食道炎：[75, 150 mg] 1回150 mgを1日2回、朝食後・就寝前 ③急性胃炎、慢性胃炎の急性増悪期：[75 mg] 1回75 mgを1日2回、朝食後・就寝前	血中濃度が持続するので、投与量を減ずるか投与間隔をあけて使用する (添) 1日1回150 mg、もしくは、1回75 mgを1日2回 (EO) 1日1回75 mg又は1回150 mgを週3回、HD患者はHD日にはHD後 (EO)													
	ファモチジン	62	ガスター注射液			①上部消化管出血、Zollinger-Ellison症候群、侵襲ストレスによる上部消化管出血の抑制：1回20 mgを1日2回、12時間毎に緩徐に静注、点滴静注又は筋注 ②麻酔前投薬：1回20 mgを麻酔導入1時間前に筋注	1日20 mgを分1～2	1回10 mgを2日に1回又は1日1回5 mg	1日1回5 mg	1日1回5 mg、HD患者で1回10 mgを週3回HD後も可										
	ファモチジン	63	ガスター錠・D錠・散	○		①胃潰瘍、十二指腸潰瘍、吻合部潰瘍、上部消化管出血、逆流性食道炎、Zollinger-Ellison症候群：1回20 mgを1日2回、朝・夕食後又は就寝前、1日1回40 mg、就寝前も可 ②急性胃炎、慢性胃炎の急性増悪期：1回10 mgを1日2回、朝・夕食後又は就寝前、1日1回20 mg、就寝前も可	1日20 mgを分1～2	1回20 mgを2～3日に1回又は1日1回10 mg	1日1回10 mg	1日1回10 mg、HD患者では1回20 mgを週3回HD後も可										
		64	アルタット静注用			①上部消化管出血：1回75 mgを1日2回、緩徐に静注又は点滴静注 ②麻酔前投薬：1回75 mgを麻酔導入1時間前に静注	血中濃度が持続するので、投与量を減ずるか投与間隔をあけて使用する (添) 1日1回25 mgを1日2回 (EO) 1日1回25 mg (EO)	1日1回25 mg (EO)	1日1回25 mg (EO)	1日1回25 mgは75 mgを週3回、HD後に投与 (EO)										
	ロキサチジン酢酸エステル塩	65	アルタットカプセル・細粒	×		①胃潰瘍、十二指腸潰瘍、吻合部潰瘍、逆流性食道炎：1回75 mgを1日2回、朝食後・就寝前又は夕食後、1回150 mg、就寝前も可 ②Zollinger-Ellison症候群：1回75 mgを1日2回、朝食後・就寝前又は夕食後 ③麻酔前投薬：1回75 mgを2回、手術前日就寝前及び当日麻酔導入2時間前 ④急性胃炎、慢性胃炎の急性増悪期：1回75 mgを1日1回、就寝前又は夕食後	血中濃度が持続するので、投与量を減ずるか投与間隔をあけて使用する (添) 1日1回75 mg (EO) Ccr 30～59 mL/分、Ccr<30 mL/分の腎障害患者のAUCは、それぞれ健常者の2.1、5.5倍に増加する	1日1回75 mg (EO)	1日1回37.5 mg (EO)	1日1回37.5 mg又は75 mgを週3回、HD後に投与 (EO)										
消化管運動調整薬	メトクロプラミド	66	プリンペラン注射液			1回10 mgを1日1～2回、筋注又は静注	50%に減量して開始し、適宜増減 (FDA) 総CLが健常者の30%に低下し、それは腎クリアランスの変化ではなく、代謝障害や腸肝循環の変化によることを示唆する報告がある (Eur J Clin Pharmacol 19:437～441, 1981)													
		67	プリンペラン錠・細粒・シロップ	×		75%に減量 (Renal Pharmacotherapy 2nd ed, 2021) 総CLが健常者の30%に低下し、それは腎クリアランスの変化ではなく、代謝障害や腸肝循環の変化によることを示唆する報告がある (Eur J Clin Pharmacol 19:437～441, 1981)	50%に減量 (Renal Pharmacotherapy 2nd ed, 2021) 総CLが健常者の30%に低下し、それは腎クリアランスの変化ではなく、代謝障害や腸肝循環の変化によることを示唆する報告がある (Eur J Clin Pharmacol 19:437～441, 1981)													

分類	薬剤名			腎障害	常用量	GFRまたはCr (mL/分)								HD (血液透析) PD (腹膜透析)		
	一般名	番号	商品名			透析性	禁忌									
								>80	70	60	50	40	30		20	>10
経口腸管洗浄薬	リン酸二水素ナトリウム水和物・無水リン酸水素二ナトリウム配合	68	ビジグリニア配合錠	配合剤	○	正常または軽度低下	軽度～中等度低								末期腎不全	
							中等度～高度低									
							高度低下									
							末期腎不全									
ビグアナイド系薬	メトホルミン塩酸塩	69	ジベトス錠/ブホルミン塩酸塩腸溶錠	○	○	1日 100 mg を分2～3、食後、最大1日 150 mg	禁忌 (低血糖のみでなく乳酸アシドーシスの危険がある)								禁忌 (吸収されたリンの排泄が遅延し、血中リン濃度の上昇が持続するおそれがあり、腎機能障害、急性リン酸腎症 (腎石灰沈着症) 等が発現するおそれがある)	
							少量より開始し、最大1日 750 mg を分2～3									
							1日 500 mg を分2～3、食後、最大1日 750 mg。									
							1日 500 mg を分2～3、食後、最大1日 750 mg。									
ビグアナイド系薬	メトホルミン塩酸塩	70	グリコラン錠	○	○	①1日 500 mg を分2～3、食直前又は食後より開始し、維持量は1日 750～1,500 mg、最大1日 2,250 mg ②多嚢胞性卵巣症候群における排卵誘発、多嚢胞性卵巣症候群の生殖補助医療における調節卵巣刺激: 他の排卵誘発薬もしくは卵巣刺激薬との併用で、1日1回 500 mg より開始し、適宜増量。1日 1,500 mg を超えない範囲で分2～3	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。								禁忌 (腎臓における排泄が減少し、高い血中濃度が持続するおそれがある)	
							少量より開始し、最大1日 1,500 mg を分2～3									
							少量より開始し、最大1日 750 mg を分2～3									
							推奨されない、腎障害の程度に応じて排泄が遅延し、血中濃度が上昇する。有効性及び安全性を指標とした臨床試験が実施されていない (添)									
スルホニル尿素薬 (SU) 薬	グリベンクラミド	71	メトグルコ錠	○	○	1回 1,000 mg を1日2回、朝夕	腎機能正常者と同じ (添) 少量より開始 (EO)								禁忌 (SU 剤は腎機能が低下すると一定の臨床効果が得られないうえ、低血糖などの副作用を起こしやすいため、重篤な腎機能障害患者はインスリン治療に切り替える)	
							軽度 (eGFR: 60～89 mL/分/1.73m ²)、中等度 (eGFR: 30～59 mL/分/1.73m ²)、重度 (eGFR: 15～29 mL/分/1.73m ²) 腎障害患者の AUC は、それぞれ健康者の 1.5、1.8、5.0 (50% 減量投与時の AUC より算出) 倍になる									
							1日 250 mg、投与方法は分1の場合は朝食前又は後、分2の場合は朝夕食前又は後、最大1日 1,000 mg									
							1日 2.5 mg、投与方法は分1の場合は朝食前又は後、分2の場合は朝夕食前又は後、最大1日 10 mg									
速効型インスリン分泌促進薬	ナテグリニド	72	スタージェス錠/ファステック錠	×	×	1回 90 mg を1日3回、毎食直前、最大1回 120 mg	低用量から開始する。活性代謝物が蓄積することによって、低血糖を起こすおそれがある								禁忌 (活性代謝物が蓄積することによって、低血糖糖が起こりやすい)	
							1回 90 mg を1日3回、毎食直前、最大1回 120 mg									
							1回 90 mg を1日3回、毎食直前、最大1回 120 mg									
							1回 90 mg を1日3回、毎食直前、最大1回 120 mg									

分類	薬剤名		腎障害	禁忌	透析性	常用量	GFRまたはCcr (mL/分)							HD (血液透析) PD (腹膜透析)	
	一般名	商品名					>80	70	60	50	40	30	20		>10
正常または軽度低下		軽度～中等度低下		中等度～高度低下		高度低下		末期腎不全							

DPP-4阻害薬	アログリプチン	78	ネシーナ錠	×	×	1日1回25 mg	1日1回12.5 mg AUCは、健常者の2.1倍になる	1日1回6.25 mg 高度 (Ccr<30 mL/分) 腎障害、HD患者のAUCは、それぞれ健常者の3.2、3.8倍になる	1日1回12.5 mg 高度 (Ccr<30 mL/分) 腎障害患者、HD患者のAUCは、それぞれ健常者の1.6、2.0倍になる	1日1回6.25 mg 高度 (Ccr<30 mL/分) 腎障害、HD患者のAUCは、それぞれ健常者の3.2、3.8倍になる	1日1回12.5 mg 高度 (Ccr<30 mL/分) 腎障害患者、HD患者のAUCは、それぞれ健常者の1.6、2.0倍になる
	オマリグリプチン	79	マリゼパ錠	×	×	1回25 mgを1週間に1回	腎機能正常者と同じAUCは、健常者の1.3倍になる	1回12.5 mgを1週間に1回	1回12.5 mgを1週間に1回	1回12.5 mgを1週間に1回	1回12.5 mgを1週間に1回
	シタグリプチリン酸塩水和物	80	ジャヌビア錠/グラクティパ錠	×	×	1日1回50 mg、最大1日1回100 mg	1日1回25 mg、最大1日1回50 mg AUCは、健常者の2.3倍になる	1日1回12.5 mg、最大1日1回25 mg AUCは、健常者の2.3倍になる	1日1回12.5 mg、最大1日1回25 mg AUCは、健常者の2.3倍になる	1日1回12.5 mg、最大1日1回25 mg AUCは、健常者の2.3倍になる	1日1回12.5 mg、最大1日1回25 mg AUCは、健常者の2.3倍になる
	トレラグリプチンコハク酸塩	81	ザファアテック錠	×	×	1回100 mgを1週間に1回	1回50 mgを1週間に1回 AUCは、健常者の約2.1倍になる	1回50 mgを1週間に1回 AUCは、健常者の約2.1倍になる	1回50 mgを1週間に1回 AUCは、健常者の約2.1倍になる	1回50 mgを1週間に1回 AUCは、健常者の約2.1倍になる	1回50 mgを1週間に1回 AUCは、健常者の約2.1倍になる
	エキセナチド	82	バイエッタ皮下注ペン	×	○	1回5 μgを1日2回朝夕食前に皮下注、投与開始後から1カ月以上の経過観察後、1回10 μgを1日2回に増量可	1日1回5～10 μg (EO) CLが36%低下し、t _{1/2} が約2.2倍になる	1日1回5～10 μg (EO) CLが36%低下し、t _{1/2} が約2.2倍になる	1日1回5～10 μg (EO) CLが36%低下し、t _{1/2} が約2.2倍になる	1日1回5～10 μg (EO) CLが36%低下し、t _{1/2} が約2.2倍になる	1日1回5～10 μg (EO) CLが36%低下し、t _{1/2} が約2.2倍になる
	バイオグリタゾン塩酸塩・メトホルミン塩酸塩配合	83	メタクト配合錠LD・HD	×	○	1日1回1錠、朝食後	本剤は投与せず、ピオグリタゾン製剤及びメトホルミン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う	1日1回1錠、朝食後	本剤は投与せず、ピオグリタゾン製剤及びメトホルミン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う	1日1回1錠、朝食後	本剤は投与せず、ピオグリタゾン製剤及びメトホルミン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う
	チアゾリジン系薬・ピグリアナイド系薬配合剤	84	リオベル配合錠LD・HD	×	○	1日1回1錠、朝食前又は朝食後	本剤は投与せず、ピオグリタゾン製剤及びアログリプチン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う	1日1回1錠、朝食前又は朝食後	本剤は投与せず、ピオグリタゾン製剤及びアログリプチン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う	1日1回1錠、朝食前又は朝食後	本剤は投与せず、ピオグリタゾン製剤及びアログリプチン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う
	DPP-4阻害薬・ピグリアナイド系薬配合剤	85	メトアナ配合錠LD・HD	×	○	1回1錠を1日2回朝夕	本剤は投与せず、アナグリプチン製剤及びメトホルミン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う	1回1錠を1日2回朝夕	本剤は投与せず、アナグリプチン製剤及びメトホルミン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う	1回1錠を1日2回朝夕	本剤は投与せず、アナグリプチン製剤及びメトホルミン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う
	アログリプチン・安息香酸塩・メトホルミン塩酸塩配合	86	イニシキング配合錠	×	○	1日1回1錠を食直前又は食後	本剤は投与せず、アログリプチン製剤及びメトホルミン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う	1日1回1錠を食直前又は食後	本剤は投与せず、アログリプチン製剤及びメトホルミン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う	1日1回1錠を食直前又は食後	本剤は投与せず、アログリプチン製剤及びメトホルミン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う
	ビルダグリプチン・メトホルミン塩酸塩配合	87	エクメット配合錠LD・HD	×	○	1回1錠を1日2回朝夕	本剤は投与せず、ビルダグリプチン製剤及びメトホルミン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う	1回1錠を1日2回朝夕	本剤は投与せず、ビルダグリプチン製剤及びメトホルミン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う	1回1錠を1日2回朝夕	本剤は投与せず、ビルダグリプチン製剤及びメトホルミン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う
	ファイブアラート系薬剤	フェノフィブラート	88	トライコア錠/リビディル錠	×	○	1日1回106.6～160 mg 食後、最大1日160 mg	1日1回106.6～160 mg 食後、最大1日160 mg	1日1回106.6～160 mg 食後、最大1日160 mg	1日1回106.6～160 mg 食後、最大1日160 mg	1日1回106.6～160 mg 食後、最大1日160 mg
ベザトール系薬剤	ベザトールSR錠	89	ベザトールSR錠	×	○	1日400 mgを分2、朝夕食後	1日400 mgを分2、朝夕食後	1日400 mgを分2、朝夕食後	1日400 mgを分2、朝夕食後	1日400 mgを分2、朝夕食後	1日400 mgを分2、朝夕食後

禁忌 (SCr 2.5 mg/dL 以上又は Ccr 40 mL/分未満では、横紋筋融解症があらわれることがある)
満の場合は 53.3 mg から投与を開始するか、投与間隔を延長して使用する
HMG-CoA 還元酵素阻害薬との併用は慎重投与

1日1回 200 mg だが、SCr 2.0 mg/dL 以上は禁忌
HMG-CoA 還元酵素阻害薬との併用は慎重投与

分類	薬剤名		腎障害	禁忌	透析性	常用量				GFRまたはCcr (mL/分)					HD (血液透析) PD (腹膜透析)						
	一般名	番号				商品名	常用量				GFRまたはCcr (mL/分)										
							>80	70	60	50	40	30	20	>10							
						正常または軽度低下				軽度～中等度低					中等度～高度低		高度低下		末期腎不全		
予痛風発作寛解・ 予防薬	コルヒチン	90	コルヒチン錠	×		①痛風発作の緩解及び予防：1日3～4 mg を分6～8、痛風発作の緩解には1日1.8 mg まで、発病予防には1日0.5～1 mg、発作予感時には1回0.5 mg ②家族性地中海熱：1日0.5 mg を分1～2、1日最大投与量は1.5 mg										HD患者では1回100 mg を週3回、毎HD後、CAPD患者では1日1回50 mg		ただし、この用量では適正な尿酸値にコントロールできないことがある (EO)	ただし、この用量では適正な尿酸値にコントロールできないことがある (EO)	ただし、この用量では適正な尿酸値にコントロールできないことがある (EO)	ただし、この用量では適正な尿酸値にコントロールできないことがある (EO)
尿酸生成抑制薬	アロプリノール	91	ザイロリック錠	○		①慢性腎不全、骨粗鬆症：1日1回0.5～1.0 μg ②副甲状腺機能低下症、その他のビタミンD代謝異常に伴う疾患：1日1回1.0～4.0 μg										1日1回100 mg		1日1回50 mg		1日1回100 mg	
																ただし、この用量では適正な尿酸値にコントロールできないことがある (EO)		ただし、この用量では適正な尿酸値にコントロールできないことがある (EO)		ただし、この用量では適正な尿酸値にコントロールできないことがある (EO)	
ビタミンD製剤	アルファカルシドール	92	アルファロールカプセル・内用液・散 / ワンアルファ錠	×		①慢性腎不全、骨粗鬆症：1日1回0.5～1.0 μg ②副甲状腺機能低下症、その他のビタミンD代謝異常に伴う疾患：1日1回1.0～4.0 μg										①②腎機能正常者と同じ (添)		①1日1回0.25～1.0 μg		①1日1回0.25～1.0 μg	
																①②腎機能正常者と同じ		①1日1回0.25～1.0 μg		①1日1回0.25～1.0 μg	
	エルデカルシトール	93	エディロールカプセル・錠	×		1日1回0.75 μg、1日1回0.5 μg に減量可										①②③腎機能正常者と同じ		①②③腎機能正常者と同じ		①②③腎機能正常者と同じ	
																①②③腎機能正常者と同じ		①②③腎機能正常者と同じ		①②③腎機能正常者と同じ	
カルシトリオール	94	ロカルトロールカプセル			①骨粗鬆症：1日0.5 μg を分2 ②慢性腎不全：1日1回0.25～0.75 μg ③副甲状腺機能低下症、その他のビタミンD代謝異常に伴う疾患：1日1回0.5～2.0 μg										①②③腎機能正常者と同じ		①②③腎機能正常者と同じ		①②③腎機能正常者と同じ		
															①②③腎機能正常者と同じ		①②③腎機能正常者と同じ		①②③腎機能正常者と同じ		
ファレカルシトリオール	95	フルスタン錠 / ホーネル錠	×		①副甲状腺機能低下症、クル病・骨軟化症：1日1回0.3～0.9 μg										①腎機能正常者と同じ		①腎機能正常者と同じ		①腎機能正常者と同じ		
															①腎機能正常者と同じ		①腎機能正常者と同じ		①腎機能正常者と同じ		
イバンドロン酸ナトリウム水和物	96	ボンビハ静注シリンジ	△		1回1 mg を1ヶ月に1回、静注										①腎機能正常者と同じ		①腎機能正常者と同じ		①腎機能正常者と同じ		
															①腎機能正常者と同じ		①腎機能正常者と同じ		①腎機能正常者と同じ		
ビスホスホネート製剤	97	ボンビハ錠			1回100 mg を1ヶ月に1回、起床時										①腎機能正常者と同じ		①腎機能正常者と同じ		①腎機能正常者と同じ		
															①腎機能正常者と同じ		①腎機能正常者と同じ		①腎機能正常者と同じ		

分類	薬剤名		透析性	禁忌	腎障害	常用量					GFRまたはCr (mL/分)					HD (血液透析) PD (腹膜透析)	
	一般名	番号				商品名	軽度～中等度低	中等度～高度低	高度低下	軽度～中等度低	中等度～高度低	高度低下	中等度～高度低	高度低下	中等度～高度低		高度低下
ビスホスホネート製剤	エチドロン酸二ナトリウム	98	ダイドロネル錠	×	○	正常または軽度低下					慎重投与（排泄が阻害されるおそれがある）（添） 高度な腎障害患者（eGFRが30 mL/分/1.73 m ² 未満）で、腎機能正常者と比較して低カルシウム血症（補正血清カルシウム値が8 mg/dL未満）のリスクが増加したとの報告がある 50～75％に減量 (Clin Pharmacokinet, Drug Data Handbook 3rd ed.)					禁忌（排泄が阻害されるおそれがある）	
						①骨粗鬆症：1日1回200 mgを2週間、再投与まで10～12週休業、最大1日400 mg ②脊髄損傷後・股関節形成術後の異所性骨化の抑制：1日1回800～1,000 mg、最大投与期間3ヵ月 ③骨ページェット病：1日1回200 mg、最大1日1,000 mg いずれも食前に投与し、服薬前後2時間は食物の摂取をさける					①腎機能正常者と同じ ②1回3.0 mg未満						
						①悪性腫瘍による高カルシウム血症：1回4 mgを15分以上かけて点滴静注、再投与の場合は少なくとも1週間の投与間隔をおく ②多発性骨髄腫・固形癌骨転移による骨病変：1回4 mgを15分以上かけて3～4週間間隔で点滴静注					①腎機能正常者と同じ ②1回3.0 mg						
	ゾレドロン酸水和物	99	ゾメタ点滴静注		○						①腎機能正常者と同じ ②1回3.0 mg					①腎機能正常者と同じ ②十分な使用経験がないので腎機能などをモニターしながら1回3 mg未満を慎重投与（EO）	
			100	リクラスト点滴静注液			1回5 mgを1年に1回、15分以上かけて点滴静注					腎機能正常者と同じ 投与後1～2週に腎機能検査を行う					禁忌（急性腎障害を起こすことがある） 高度な腎障害患者（eGFRが30 mL/分/1.73 m ² 未満）で、腎機能正常者と比較して低カルシウム血症（補正血清カルシウム値が8 mg/dL未満）のリスクが増加したとの報告がある
抗RANKL抗体	リセドロン酸ナトリウム水和物	101	アクトネル錠 / ペネット錠	×	禁	①骨粗鬆症：[2.5 mg] 1日1回2.5 mg、[17.5 mg] 1週間に1回17.5 mg、[75 mg] 1ヵ月に1回75 mg ②骨ページェット病：[17.5 mg] 1日1回17.5 mgを8週間連日					慎重投与（排泄が遅延するおそれがある） 高度な腎障害患者（eGFRが30 mL/分/1.73 m ² 未満）で、腎機能正常者と比較して低カルシウム血症（補正血清カルシウム値が8 mg/dL未満）のリスクが増加したとの報告がある						
	デノスマブ	102	ランマーク皮下注	×		①多発性骨髄腫・固形癌骨転移による骨病変：1回120 mgを4週間に1回、皮下注 ②骨巨細胞腫：1回120 mgを第1, 8, 15, 29日、その後は4週間に1回、皮下注					腎機能正常者と同じ					慎重投与（低カルシウム血症を起こすおそれがある）	
		103	ブラリア皮下注シリンジ	×		①骨粗鬆症：6ヵ月に1回60 mg、皮下注 ②関節リウマチに伴う骨びらんの進行抑制：6ヵ月に1回60 mg、皮下注、症状により3ヵ月に1回の投与も可					重篤な低カルシウム血症の発現を軽減するため、血清補正カルシウム値が高値でない限り、毎日少なくともカルシウムとして600 mg及び天然型ビタミンDとして400 IUの投与を行う。ただし、腎障害患者では、天然型ビタミンD配合薬ではなく、活性型ビタミンD製剤を使用する。なお、高度腎障害患者では、重篤な遅延性の低カルシウム血症がより発現しやすいとされる。						
免疫調整薬	アクトリット	104	オーグル錠 / モーバー錠	○	○	1日300 mgを分3					慎重投与（腎障害が悪化するおそれがある）（添） 1日1回100 mg（EO）					慎重投与（腎障害が悪化するおそれがある）（添） ほぼ100％尿中排泄されるが薬物動態情報がほとんどないため避けたほうがよい（EO）	
	エトレチナート	105	チガソナプセル	×	禁	寛解導入量として、1日40～50 mgを分2～3、2～4週間、1日最大量75 mg、寛解維持量として、1日10～30 mgを分1～3					禁忌（作用が増強するおそれがある）						

分類	薬剤名		腎障害	禁忌	透析性	常用量	GFRまたはCr (mL/分)							HD (血液透析) PD (腹膜透析)		
	一般名	番号					商品名	>80	70	60	50	40	30		20	>10
								正常または軽度低下	軽度～中等度低	中等度～高度低	高度低下	末期腎不全				
免疫調整薬	ブシラミン	106	リマチル錠	○	○	1日 300mg を分 3、食後、最大 1日 300 mg	禁忌 (ネフローゼ症候群等の重篤な腎障害を起こすおそれがある)							禁忌 (添) 禁忌の理由が腎障害の悪化であり、腎機能が廃絶していれば使用可能と考えられる (EO)。ただし、活性代謝物が蓄積するため、1 回 100 mg を週 3 回 HD 後 (透析会誌 27: 1505-1510, 1994)		
	ベニシラミン	107	メタルカプターゼカブセル	×	○	添付文書参照	禁忌 (重篤な腎障害を起こすおそれがある)							禁忌 (添) 1 日 50 mg でも無顆粒球症の報告 (透析会誌 21: 831-836, 1988) があるため避ける		
(ブリン代謝拮抗薬)	ミソリピン	108	プレディニン錠・OD 錠	○	○	① 腎移植における拒否反応の抑制: 初期量 1 日 2～3 mg/kg、維持量 1 日 1～3 mg/kg を分 1～3 (高用量 1 日 6～10 mg/kg を分 2～3: 保険適応外) ② ネフローゼ症候群、ループス腎炎、関節リウマチ: 1 回 50 mg を 1 日 3 回	骨髄機能抑制等の重篤な副作用が起こることがあるので、低用量から投与を開始するなど用量に留意して、慎重に投与する (添) 25～60% に減量 (Transplant Proc 28: 3643-3648, 1996)						10～25% に減量 (Transplant Proc 28: 3643-3648, 1996)			
		109	メトジェクト皮下注シリンジ			1 回 7.5 mg を 1 週毎、皮下注、最大 1 回 15 mg	禁忌 (副作用が強くあらわれるおそれがある)									
免疫抑制薬 (葉酸代謝拮抗薬)	メトトレキサート	110	リウマトレックスカブセル	○	○	① 1 週間 6～8 mg で開始。予後不良因子をもつ非高齢者では、1 週間 8 mg で開始することが勧められる。増量は 1 回に 2 mg ずつ行う。高疾患活動性、予後不良因子をもつ非高齢者では、2 週ごとに 2 mg あるいは 4 週ごとに 4 mg ずつ迅速に増量してもよい。副作用危険因子がなく、忍容性に問題なければ 1 週間 10～12 mg まで増量。最大 1 週間 16 mg まで漸増可。1 週間あたりの投与量を 1 回または 2～3 回に分けて投与。12 時間間隔で 1～2 日間かけて投与。1 週間あたりの全量を 1 回投与することも可能であるが、1 週間 8 mg を超えて投与するときは、分割投与が望ましい (関節リウマチ治療におけるメトトレキサート診療ガイドライン 2016 年改訂版) ② 尋常性乾癬、関節症性乾癬、膿疱性乾癬、乾癬性紅皮症、若年性特発性関節炎: 添付文書参照	① 葉酸を併用し、1 週間 2～4 mg で開始し、慎重に漸増 (関節リウマチ治療におけるメトトレキサート診療ガイドライン 2016 年改訂版)						① 禁忌 (関節リウマチ治療におけるメトトレキサート診療ガイドライン 2016 年改訂版)			

分類	薬剤名		腎 障 害	禁 忌	透 析 性	常用量	GFRまたはCcr (mL/分)							HD (血液透析) PD (腹膜透析)		
	一般名	番 号					商品名	>80	70	60	50	40	30		20	>10
正常または軽度低下							軽度～中等度低		中等度～高度低		高度低下		末期腎不全			
免疫抑制薬（JAK阻害薬）	バシチニブ	111	オルミエント錠	禁	△	①関節リウマチ、アトピー性皮膚炎、円形脱毛症：1日1回4mg、1回2mgに減量も可。 ②SARS-CoV-2による肺炎（酸素吸入を要する患者）：レムデシビルとの併用において、1日1回4mg、総投与期間は14日間まで	①②1日1回2mg 中等度（eGFR 30～59 mL/分/1.73 m ² ）腎障害患者のAUCは、健常者の2.2倍になる							①禁忌（副作用が強 くあらわれることが ある） ②1回2mgを48 時間毎、最大投与回 数7回 重度（eGFR 15～29 mL/分/1.73 m ² ） 腎障害患者のAUC は、健常者の4.1倍 になる		①②禁忌（副作用が強 くあらわれることがあ る）
	フィルゴチニブ マレイン酸塩	112	ジセラカ錠	○	不明	1日1回200mg、1日1回100mgも 可	1日1回100mg 中等度（eGFR 30～59 mL/分/1.73 m ² ） 腎障害患者の未変化体及び活性代謝物 GS- 829845のAUCは、それぞれ健常者の 1.5、1.7倍になる							1日1回100mg 投与の適否を慎重に 判断 重度（eGFR 15～29 mL/分/1.73 m ² ）腎 障害患者の未変化体 及び活性代謝物 GS- 829845のAUCは、 それぞれ健常者の 1.5、2.7倍になる		禁忌（活性代謝物 GS-829845の曝露量が増 加するため、副作用が強 くあらわれるおそれ がある）
インターフェロン製剤	インターフェロ ンアルファ	113	スミフェロン注 DS	×	×	①腎癌、多発性骨髄腫、ヘアリー細胞 白血病、慢性骨髄性白血病：1日1回 300万～600万IU ②B型慢性活動性肝炎：1日1回300 万～600万IU ③C型慢性肝炎：1日1回300万～ 900万IUを連日又は週3回 ④C型代償性肝硬変：1日1回600万 IUで開始し、投与後2週間までは連 日、その後1日1回300万～600万 IUを週3回 ⑤HTLV-I脊髄症：1日1回300万IU ①～⑤いずれも皮下注又は筋注 ⑥亜急性硬化性全脳炎：1日1回100 万～300万IUを週1～3回髄腔内投 与	1日1回300万IUまで（EO）							1回300万IUを週 3回まで（EO） 1回300万IUを週3回 HD 後 （臨床血液 42:549-553、 2001）		
	フェキソフェナ ジン塩酸塩・ 塩酸プロソイドエ フェドリン配合	114	ディレグラ配合 錠	配合剤	×	1回2錠を1日2回、朝夕の空腹時 投与期間は、原則2週間までとする	慎重投与（適宜減量する。塩酸プロソイドエフェドリンは主として腎臓を経て尿中に排泄され、腎障害患者では排泄が遅延し、作用が強 くあらわれるおそれがある）（添 葉） 鼻閉症状の強い時のみの短期使用に留め、プロソイドエフェドリンの fe のデータに幅があるため至適投与量が定め にくい、高度腎障害患者では1回1錠を1日1～2回（EO）							1回2.5mgを週2回（3～4 日毎）		禁忌（高い血中濃度が持続するおそれ がある）
第2世代抗ヒスタミン薬	レボセチリジン	115	サイザル錠・シ ロップ	禁	×	1日1回5mg、就寝前、最大1日10mg 【Ccr：50～79 mL/分】 1日1回2.5mg 軽度（Ccr 45～90 mL/分）、中等度（Ccr 10～45 mL/分）、重度（Ccr <10 mL/分）の腎障害患者のAUCは、それぞれ健常者の1.8、3.7、5.7倍に なる	1回2.5mgを2日に1回							1回2.5mgを週2回（3～4 日毎）		禁忌（高い血中濃度が持続するおそれ がある）

分類	薬剤名		透析性	禁忌	腎障害	常用量					GFRまたはCcr (mL/分)					HD (血液透析) PD (腹膜透析)					
	一般名	番 号				商品名	透 析 性	禁 忌	正 常 ま た は 軽 度 低 下	軽 度 ～ 中 等 度 低	中 等 度 ～ 高 度 低	高 度 低 下	未 期 腎 不 全								
受容体作用薬	デスモプレシン 酢酸塩水和物	124	ミニリンメルト OD錠	禁	禁	①夜間頻尿：[25, 50 μg] 1日1回 50 μg を就寝前 ②夜尿症：[120, 240 μg] 1日1回 120 μg を就寝前より開始し、1日 240 μg まで増量可 ③中枢性尿崩症：[60, 120, 240 μg] 1回 60～120 μg を分1～3、最大1回 240 μg、最大1日 720 μg 補給目的：[末] 1日 2,000～4,000 ビタミンA 単位を分3 治療目的：[末] 1日 3,000～100,000 ビタミンA 単位を分3 [錠] 1日 10,000～100,000 ビタミンA 単位を分3 末期腎不全患者は血中ビタミンA 濃度が高いため投与しない (EO)										禁忌（血中半減期の延長、血中濃度の増加が認められる） 中等度 (30～49 mL/分) 及び高度 (5～29 mL/分) の腎障害患者のAUCは、それぞれ健常者の2.4、3.7 倍になる					
						ビタミンA	125	チョコラA末・錠	×												
										レチノールパレミチン酸エステル	126	チョコラ筋注	×								
血液増量・体外循環液	ヒドロキシエチルデンプン70000	128	ヘスパンダー輸液/サリンヘス輸液	禁	○	1回 100～1,000 mL、静注、体外循環における血液希釈液としては 10～20 mL/kg										禁忌（乏尿等を伴う腎障害または脱水状態のある患者では腎不全を起こすおそれがある） 腎障害の既往のある患者への使用は避ける、HES 製品投与後 90 日まで腎代替療法の使用が報告されているため、入院中の患者の腎機能を少なくとも 90 日間は観察する (FDA)					
						ヒドロキシエチルデンプン130000	129	ボルベン輸液	×	○	持続的に静注、最大1日 50 mL/kg										禁忌（乏尿あるいは無尿を伴う腎不全の患者、透析患者では排泄が遅延する） 腎障害の既往のある患者への使用は避ける、HES 製品投与後 90 日まで腎代替療法の使用が報告されているため、入院中の患者の腎機能を少なくとも 90 日間は観察する (FDA)
											一般的に高カリウム血症になりやすいため、慎重投与、血中カリウム濃度をモニタリングし、投与する										重篤な腎機能障害には禁忌、ただし CAPD などでは低カリウム血症があれば投与可能
補正用電解質液	塩化カリウム	130	KCL 補正液 / K.C.L. 点滴液	○	○	カリウムイオン濃度 40 mEq/L 以下に希釈し、投与速度はカリウムイオンとして 20 mEq/hr を超えないこと、電解質補液の補正には、体内の水分、電解質の不足に応じて電解質補液に添加して点滴静注するが、腹膜透析液に添加して腹腔内投与も可										慎重投与、低カリウム血症があれば投与	重篤な腎機能障害には禁忌、ただし CAPD などでは低カリウム血症があれば投与可能				
						塩化カリウム	131	塩化カリウム・徐放錠 / K.C.L. エリキシル	○	禁	添付文書参照										消化管通過障害のある患者では塩化カリウムの局所的な粘膜刺激作用により潰瘍、狭窄、穿孔をきたすことがあるため禁忌、 塩化カリウムの粘膜刺激作用は、グルコン酸カリウム、アスパラギン酸カリウムに比べ強く、消化管潰瘍、狭窄、穿孔の症例報告も多い
代謝拮抗薬	ペメトレキセドナトリウム水和物	132	アリムタ注射用	不明	○	1日 1 回 500mg/m ² を 10 分間かけて点滴静注、少なくとも 20 日間休薬										警告（重度の腎機能障害患者で、本剤に起因したと考えられる死亡が報告されているので、重度の腎機能障害患者には本剤を投与しないことが望ましい） Ccr 45 mL/分の患者では 90 mL/分の患者に比較し、血漿 CL が 32％ 低く、AUC が 1.48 倍になる。 Ccr 45 mL/分未満の患者については十分なデータがない					

分類	薬剤名		透析性	禁忌	腎障害	常用量							GFRまたはCcr (mL/分)				HD (血液透析) PD (腹膜透析)																																																																					
						一般名	番号	商品名	軽度～中等度低下	中等度～高度低下	高度低下	末期腎不全																																																																										
(薬酸代謝拮抗薬)	メトトレキサート	メトトレキサート注射液・点滴静注液	133	○	○	添付文書参照	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007) 腎機能障害等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に腎機能検査、尿検査などを行うなど、患者の状態を十分観察する。異常が認められた場合には減量、休薬等の適切な処置を行う。	50% 減量 (Drug Prescribing in

分類	薬剤名		透 析 性	禁 忌	腎 障 害	常用量										HD (血液透析) PD (腹膜透析)	
	一般名	番 号				商品名	GFRまたはCcr (mL/分)										
							>80	70	60	50	40	30	20	>10			
						正常または軽度低下											
						軽度～中等度低下											
						中等度～高度低											
						高度低下											
						末期腎不全											
代謝拮抗薬 (プリン代謝拮抗薬)	フルダラビンリン酸エステル	138	フルダラ静注用	×	禁	①慢性リンパ性白血病、低悪性度B細胞性非ホジキンリンパ腫及びマン トル細胞リンパ腫：1日 20 mg/m ² を30分か けて点滴静注、5日間連 日投与し23日間休薬 ②同種造血幹細胞移植 の前治療、腫瘍特異的 T細胞輸注療法の前処 置、急性骨髄性白血病： 添付文書参照 1日1回40 mg/m ² を 5日間連日投与し23日 間休薬										禁忌 (腎から排泄されるので、排泄遅延により副作用が強く現れるおそれがある)	
						①腎機能の低下に応じて次のような目安により投与量を減 量し、安全性を確認しながら慎重に投与する。 Ccr 70 mL/分：1日18 mg/m ² 、Ccr 50 mL/分：1日14 mg/m ² 、Ccr 30 mL/分：1日12 mg/m ²											
		139	フルダラ錠	腎機能・体表面積により至適用量を決定する (添付文書参 照) 1日500～2,000 mgを分1～3、寛 解後の維持には1日500～1,000 mg を分1～2 初期量 1日1回15 mg/kg (FDA)													
代謝拮抗薬 (その他)	ヒドロキシカル バミド	140	ハイドレアカプ セル	○		慎重投与 (骨髄抑制などの副作用が強くあらわれることがある) (添)										20％に減量、HD患者のHD日はHD後 (Renal Pharmacotherapy 2nd ed, 2021) 初期量 1日1回7.5 mg/kg (50％減量)、HD 患者のHD日はHD後 (FDA)	
						50％減量 (Renal Pharmacotherapy 2nd ed, 2021) 初期量 1日1回7.5 mg/kg (50％減量) (FDA)											
抗腫瘍性抗生物質	ブレオマイシン 塩酸塩	141	ブレオ注射用	○	禁	静注・皮下注・筋注：1回15～30 mg 動注：1回5～15 mg いずれも1週2回を原則として症状に応じて1日1回 ないし週1回に適宜増減 腎障害患者では、間質性肺炎、肺線維症などの副作用が強くあらわれることが ある。腎障害が報告されているため、定期的に腎機能検査を行う										禁忌 (重篤な腎障害のある患者では、排泄機能が低下し、間質性肺 炎・肺線維症等の重篤な肺症状を起こすことがある)	
						1回5～10 mgを週2～3回、静注、慎重投与 筋注、動注、症状に応じて1日1回連日 から週1回まで適宜増減											
						添付文書参照											
	カルボプラチン	143	バラブプラチン注 射液	不明	○	一般的に投与量は、カルバートの式：投与量 (mg)＝目標 AUC 値× (GFR+25) によって算出する。目標 AUC 値は、多くの固形がんの標準治療において 4～7 mg・分/mL で設定されている。透析患者の GFR は 5～10 を代入する。本法の GFR には通例的に CG 式による Ccr が代用されてきた。CG 式の Scr は Jaffe 法で測定された値を用いているため、酵素法で測定される日本で CG 式を用いると Ccr が高めに推算されるため過量投与になりやすく、Scr に 0.2 を加え CG 式を用いる方法 (Clin Cancer Res 6: 4733～4738, 2000) や日本人の eGFR 推算式より体表面積を未補正にした eGFR を代用することが推奨 される。また、過量投与を回避するために GFR の上限値 (125 mL/分) を設けることが推奨されている (がん薬物療法時の腎障害診療ガイドライン 2022)。											
白金製剤						添付文書参照										禁忌 (添) 推奨されない、必要な場合には、25～50％ に減量 (Renal Pharmacotherapy 2nd ed, Pharmacotherapy 2021)。HD 患者の HD 日は HD 後 (Ann On- col 21: 1395～1403, 2010)	
	シスプラチン	144	ランダ注/動注 用アイエコー	○	禁	75％に減量 (Renal Pharmacotherapy 2nd ed, 2021)											
						腎毒性を軽減するために、適当な輸液を行い、尿量確保に注意し、必要に応じてマンニトールやフロセミドなどの利尿剤を投与する。 急性腎不全等の腎障害、骨髄抑制等の重篤な副作用が起こることがあるので、頻回に臨床検査 (腎機能検査、血液検査、肝機能検査など) を行うな ど、患者の状態を十分に観察すること。異常が認められた場合には、減量、休薬、中止などの適切な処置を行うこと。また、使用が長期間にわたると副 作用が強くあらわれ、遅延性に推移することがあるので、投与は慎重に行う。なお、フロセミドによる強制利尿を行う場合は腎障害、聴器障害が増強さ れることがあるので、輸液などによる水分補給を十分行う。											

分類	薬剤名		一般名	番号	商品名	透析性	禁忌	腎障害	常用量							GFRまたはCr (mL/分)				HD (血液透析) PD (腹膜透析)																
白金製剤	ネダプラチン	145	アクブラ静注用	×	禁	○			正常または軽度/低下							軽度～中等度/低							中等度～高度/低				禁忌 (重篤な腎障害のある患者、腎障害が増悪する)									
									1日1回80～100 mg/m ² を60分以上かけて点滴静注し、少なくとも4週間休業							1日1回80 mg/m ²																				
									骨髄抑制、腎機能異常などの重篤な副作用があらわれることがあるので、頻回に臨床検査 (血液検査、肝機能検査、腎機能検査など) を行うなど、患者の状態を十分に観察する。																											
									異常が認められた場合には、減量、休業などの適切な処置を行う。また、前治療、特にシスプラチンの投与を受け、骨髄機能、腎機能が低下している患者では骨髄抑制、腎機能低下が強くあらわれることがあるので、これらの患者では初回投与量を適宜減量し、血液検査値、腎機能検査値に十分注意する。使用が長期間にわたると副作用が強くなる、遷延性に推移することがあるので、投与は慎重に行う。																											
ゼンニシチニブの他)	イダルビシン塩酸塩	146	イダルマイシン静注用	×	禁				1日1回12 mg/m ² を3日間連日静注し骨髄機能が回復するまで休業							慎重投与 (添)							禁忌 (添)													
																1日1回8 mg/m ² (Renal Pharmacotherapy 2nd ed, 2021)							1日1回8 mg/m ² (Renal Pharmacotherapy 2nd ed, 2021)							1日1回6 mg/m ² (Renal Pharmacotherapy 2nd ed, 2021)						
									添付文書参照																											
									添付文書参照																											
分子標的治療薬 (抗VEGFR抗体)	エトボシド	147	ラスデット注 / ペブシド注	×					添付文書参照							慎重投与 (骨髄抑制などの副作用が強くあらわれるおそれがある) (添)							慎重投与 (骨髄抑制などの副作用が強くあらわれるおそれがある) (添)													
									添付文書参照							75%に減量 (FDA)							50%に減量 (Renal Pharmacotherapy 2nd ed, 2021)													
分子標的治療薬 (VEGFR阻害薬)	ベバシズマブ	149	アバズチン点滴静注用	×	○				腎機能正常者と同じ 制御不能な高血圧 (高血圧性脳症、高血圧性クレーゼ) や出血が現れやすい、高血圧・蛋白尿は血管新生阻害薬で認められる用量 依存的で代表的な副作用であり、1 g/日未満の蛋白尿であれば進行がん患者に対する治療リスクとベネフィットを加味したうえで、治療継続も考慮する。1～3.5 g/日の蛋白尿では一次休業や減量を行い、必要に応じて腎臓専門医へ介入を依頼する。3.5 g/日以上蛋白尿またはネフローゼ症候群を発現した場合は投与を中止する (がん薬物治療時の腎障害ガイドライン 2022)							腎機能正常者と同じ 高血圧、グレード3以上の重篤な蛋白尿が現れやすい (アキシチニブ投与開始時および投与中は尿中蛋白質を定期的に測定する事) 高血圧・蛋白尿は VEGF や VEGFR を標的にした分子標的薬で認められる用量依存的で代表的な副作用であり、1 g/日未満の蛋白尿であれば進行がん患者に対する治療リスクとベネフィットを加味したうえで、治療継続も考慮する。1～3.5 g/日の蛋白尿では一次休業や減量を行い、必要に応じて腎臓専門医へ介入を依頼する。3.5 g/日以上蛋白尿またはネフローゼ症候群を発現した場合は投与を中止する (がん薬物治療時の腎障害ガイドライン 2022)							腎機能正常者と同じ 高血圧、グレード3以上の重篤な蛋白尿が現れやすい (アキシチニブ投与開始時および投与中は尿中蛋白質を定期的に測定する事) 高血圧・蛋白尿は VEGF や VEGFR を標的にした分子標的薬で認められる用量依存的で代表的な副作用であり、1 g/日未満の蛋白尿であれば進行がん患者に対する治療リスクとベネフィットを加味したうえで、治療継続も考慮する。1～3.5 g/日の蛋白尿では一次休業や減量を行い、必要に応じて腎臓専門医へ介入を依頼する。3.5 g/日以上蛋白尿またはネフローゼ症候群を発現した場合は投与を中止する (がん薬物治療時の腎障害ガイドライン 2022)													
									1回5 mgを1日2回、最大1回10 mgを1日2回																											
分子標的治療薬 (VEGFR阻害薬)	アキシチニブ	150	インライタ錠	×	○				① 多発性骨髄腫・デキサメタゾンとの併用において、1日1回25 mgを21日間連日投与し7日間休業 ② 骨髄異形成症候群：1日1回10 mgを21日間連日投与し7日間休業 ③ 成人T細胞白血病リンパ腫：1日1回25 mg ④ 濾胞性リンパ腫及び辺縁帯リンパ腫：1日1回20 mgを21日間連日投与し7日間休業、最大12サイクル							① 1回10 mgで開始し、2サイクル終了後忍容可能なら15 mgまで増量可 ② 1回10 mg ③ 1回10 mgで開始し、投与開始56日経過後忍容可能なら15 mgまで増量可 ④ 1回10 mgで開始し、2サイクル終了後忍容可能なら15 mgまで増量可							① 1回15 mgを2日に1回 ② 1回1回2.5 mg、1回5 mgを2日に1回可 ③ 1回15 mgを2日に1回 ④ 1回1回5 mg							① 1日1回5 mg、HD日はHD後 ② 1日1回2.5 mg、HD日はHD後、1回5 mgを週3回HD後も可 ③ 1日1回5 mg、HD日はHD後 ④ 1日1回5 mg、HD日はHD後						
									レブラミドカプセル																											

分類	薬剤名		腎障害	禁忌	透析性	常用量							GFRまたはCcr (mL/分)				HD (血液透析) PD (腹膜透析)
	一般名	番号				商品名	>80	70	60	50	40	30	20	>10			
			正常または軽度低下													末期腎不全	
第四世代セフェム系	セフェピム塩酸塩 (CFPM)	152	セフェピム塩酸塩静注用	○		①一般感染症:1日1～2g分2、静注又は点滴静注。難治性又は重症感染症には1日量4gまで増量可。 ②発熱性好中球減少症:1日4gを分2、静注又は点滴静注		①1回500mg～1gを24時間毎 ②1回2gを12～24時間毎 腎機能低下患者で減量を行わなかった場合に、痙攣、意識障害などの精神・神経症状が現れやすい。	①1回500mgを24時間毎 ②1回1～2gを24時間毎					①1回250～500mgを24時間毎、HD患者のHD日はHD後に投与、必要に応じて、初回1gの負荷投与を考慮する ②1回500mg～1gを24時間毎、HD患者のHD日はHD後に投与、必要に応じて、初回1gの負荷投与を考慮する 腎機能低下患者で減量を行わなかった場合に、痙攣、意識障害などの精神・神経症状が現れやすく、報告例のほとんどは1日1g以上であった (Nephrol Dial Transplant 23, 966～970, 2008) ため、発熱性好中球減少症においても1日1g以上の投与については慎重に判断する (EO)			
	イミペネム水和物・シラスタチンナトリウム (IPM/CS) 配合	153	チエナム点滴静注用・点滴静注用キット・筋注用	○	[静注用] 1日0.5 (IPM:0.5g, CS:0.5g) ～1.0g (IPM:1g, CS:1g) を分2～3、30分以上かけて点滴静注。重症例等には1日2g (IPM:2g, CS:2g) まで増量可 [筋注用] 1日0.5 (IPM:0.5g, CS:0.5g) ～1.0g (IPM:1g, CS:1g) を分2、筋注	1回0.25 (IPM:0.25g, CS:0.25g) ～0.5g (IPM:0.5g, CS:0.5g) を12時間毎	1回0.125g (IPM:0.125g, CS:0.125g) ～0.25g (IPM:0.25g, CS:0.25g) を12時間毎 痙攣など副作用リスクが高まる。特に、低体重の患者では、より減量するなど慎重に投与する	痙攣などの副作用が起こりやすいため他剤を選択する。HDが実施できるなど緊急時の対応が取れる場合に使用するのが望ましい。 使用する場合には、1回0.25g (IPM:0.25g, CS:0.25g) を24時間毎、HD患者のHD日はHD後に投与、低体重の患者では、より減量するなど慎重に投与する									
βラクタム系 カルバペネム系薬配合	レレバクタム水和物・イミペネム水和物・シラスタチンナトリウム (REL/IPM/CS) 配合	154	レカルブリア配合点滴静注用	○	配合剤 1回1.25g (REL:250mg, IPM:500mg, CS:500mg) を1日4回、30分かけて点滴静注 [Ccr:60～89mL/分] 1回1g (REL:200mg, IPM:400mg, CS:400mg) を1日4回	1回0.75g (REL:150mg, IPM:300mg, CS:300mg) を1日4回	1回0.5g (REL:100mg, IPM:200mg, CS:200mg) を1日4回 (添) IPMとして高用量設定されているため、痙攣など副作用リスクが高まる。特に、低体重の患者では、より減量するなど慎重に投与する (EO)	データなし (添) IPMとして高用量設定されているため、痙攣などの副作用が起こりやすいため他剤を選択する。 HDが実施できるなど緊急時の対応が取れる場合に使用するのが望ましい。使用する場合には、低体重の患者では、より減量するなど慎重に投与する (EO)	1回0.5g (REL:100mg, IPM:200mg, CS:200mg) を1日4回、HD日はHD後速やかに (添) IPMとして高用量設定されているため、低体重の患者では、より減量するなど慎重に投与する (EO)								

分類	薬剤名		禁忌	透 析 性	腎 障 害	常用量	GFRまたはCr (mL/分)							HD (血液透析) PD (腹膜透析)					
	一般名	番 号					商品名	>80	70	60	50	40	30		20	>10			
								軽度～中等度低 中等度～高度低 高度低下 末期腎不全											
アルペカシン硫酸塩 (ABK)	159	ハベカシン注射液	○		1日150～200 mgを分1～2, 30分～2時間かけて点滴静注又は筋注 (添) 1回5～6 mg/kgを24時間毎 (抗菌薬 TDM 臨床実践ガイドライン 2022)	正常または軽度低下							他の抗菌薬が使用できない場合は、ゲンタマイシン、トブラマイシンで推奨されている投与設計を参考とする (EO)						
ダブトマイシン (DAP)	160	キュービシン静注用	×		①敗血症、感染性心内膜炎：1日1回6 mg/kgを24時間毎, 30分かけて点滴静注又は緩徐に静注 ②深在性皮膚感染症、外傷・熱傷及び手術創等の二次感染、びらん・潰瘍の二次感染：1日1回4 mg/kgを24時間毎, 30分かけて点滴静注又は緩徐に静注	①、②腎機能正常者と同じ							①1回6 mg/kgを48時間毎, HD患者のHD日はHD後に投与 ②1回4 mg/kgを48時間毎, HD患者のHD日はHD後に投与 AUCは、健常者の約2～3倍になる						
抗 M R S A 薬						初日400 mg又は800 mgを分2回、以後1日1回200 mg又は400 mgを30分以上かけて点滴静注。敗血症には、初日800 mgを分2、以後1日1回400 mgを30分以上かけて点滴静注 (添) 【目標トラフ濃度 15～30 μg/mL】 1日10 mg/kgを1日2回で2日間、3日目に1日1回10 mg/kgもしくは、初日1日1回12 mg/kgを1日2回、2日目に1日1回10 mg/kg、3日目に1日1回6.7 mg/kgを負荷投与する、その後は維持量として1回6.7 mg/kgを24時間毎 【目標トラフ濃度 20～40 μg/mL】 1日12 mg/kgを1日2回で2日間、3日目に1日1回12 mg/kgを負荷投与する、その後は維持量として1回6.7 mg/kgを24時間毎 【目標トラフ濃度 20～40 μg/mL】 1日12 mg/kgを1日2回で2日間、3日目に1日1回12 mg/kgを負荷投与する、その後は維持量として1回6.7 mg/kgを24時間毎 (抗菌薬 TDM 臨床実践ガイドライン 2022)	【目標トラフ濃度 15～30 μg/mL】 初日1回10 mg/kgを1日2回、2, 3日目に1日1回10 mg/kgもしくは、初日1回12 mg/kgを1日2回、2日目に1日1回10 mg/kg、3日目に1日1回6.7 mg/kgを負荷投与する、その後は維持量として1回6.7 mg/kgを24時間毎 【目標トラフ濃度 20～40 μg/mL】 初日1回12 mg/kgを1日2回、2日目に1日1回12 mg/kg、3日目に1日1回6.7 mg/kgを負荷投与する、その後は維持量として1回6.7 mg/kgを24時間毎 【目標トラフ濃度 20～40 μg/mL】 初日1回12 mg/kgを1日2回、2日目に1日1回12 mg/kg、3日目に1日1回6.7 mg/kgを負荷投与する、その後は維持量として1回6.7 mg/kgを24時間毎 (抗菌薬 TDM 臨床実践ガイドライン 2022)							【目標トラフ濃度 15～30 μg/mL】 初日1回10 mg/kgを1日2回、2, 3日目に1日1回10 mg/kg、3日目に1日1回5 mg/kgを負荷投与する、その後は維持量として1回5 mg/kgを48時間毎 【目標トラフ濃度 20～40 μg/mL】 初日1回12 mg/kgを1日2回、2日目に1日1回12 mg/kg、3日目に1日1回6.7 mg/kgを負荷投与する、その後は維持量として1回6.7 mg/kgを24時間毎 【目標トラフ濃度 20～40 μg/mL】 初日1回12 mg/kgを1日2回、2日目に1日1回12 mg/kg、3日目に1日1回6.7 mg/kgを負荷投与する、その後は維持量として1回6.7 mg/kgを24時間毎 (抗菌薬 TDM 臨床実践ガイドライン 2022) CAPD 腹膜炎：1回40 mgのバッグ内投与を1日2回を1週間投与、さらに1回40mgのバッグ内投与を1日1回を1週間投与する (Perit Dial Int 10:107-108, 1990)					
	テイコブラニン (TEIC)	161	注射用タゴシッド	×	○		【目標トラフ濃度 15～30 μg/mL】 1日10 mg/kgを1日2回で2日間、3日目に1日1回10 mg/kgもしくは、初日1日1回12 mg/kgを1日2回、2日目に1日1回10 mg/kg、3日目に1日1回6.7 mg/kgを負荷投与する、その後は維持量として1回6.7 mg/kgを24時間毎 【目標トラフ濃度 20～40 μg/mL】 1日12 mg/kgを1日2回で2日間、3日目に1日1回12 mg/kgを負荷投与する、その後は維持量として1回6.7 mg/kgを24時間毎 (抗菌薬 TDM 臨床実践ガイドライン 2022)												

分類	薬剤名		腎障害	禁忌	透析性	常用量	GFRまたはCr (mL/分)							HD (血液透析) PD (腹膜透析)	
	一般名	番号					商品名								
抗MRSA薬	バンコマイシン塩酸塩 (VCM)	162	塩酸バンコマイシン点滴静注用	○		1回0.5 gを6時間毎又は1回1 gを12時間毎、高齢者には、1回0.5 gを12時間毎又は1回1 gを24時間毎、いずれも、60分以上かけて点滴静注 (添) [Cr:100 mL/分] 初回負荷量 (70, 80 kg) 2 g, (60 kg) 1.75 g, (40, 50 kg) 1.25g, 維持量1回1.25 gを12時間毎 [Cr:90 mL/分] 初回負荷量 (70, 80 kg) 2 g, (60 kg) 1.75 g, (50 kg) 1.5g, (40 kg) 1.0g, 維持量1回1.0 gを12時間毎 [Cr:80 mL/分] 初回負荷量 (60, 70, 80 kg) 1.75 g, (50 kg) 1.5 g, (40 kg) 1.0g, 維持量1回1.0 gを12時間毎 [Cr:70 mL/分] 初回負荷量 (60, 70, 80 kg) 1.75 g, (50 kg) 1.5 g, (40 kg) 1.25g, 維持量1回0.75 gを12時間毎 [Cr:60 mL/分] 初回負荷量 (60, 70, 80 kg) 1.75 g, (50 kg) 1.5 g, (40 kg) 1.25g, 維持量1回0.75 gを12時間毎 [Cr:50 mL/分] 初回負荷量 (60, 70, 80 kg) 1.75 g, (50 kg) 1.5 g, (40 kg) 1.25g, 維持量1回0.5 gを12時間毎 [Cr:40 mL/分] 初回負荷量 (80 kg) 1.75 g, (50, 60, 70 kg) 1.5 g, (40 kg) 1.25g, 維持量1回0.5 gを12時間毎 [Cr:30 mL/分] 初回負荷量 (80 kg) 1.75 g, (50, 60, 70 kg) 1.5 g, (40 kg) 1.25g, 維持量1回0.75 gを24時間毎 (抗菌薬 TDM 臨床実践ガイドライン2022)	腎障害発現率が高度になるので代替薬を考慮する (抗菌薬 TDM 臨床実践ガイドライン2022) 腎障害発現率が高度になるので代替薬を考慮する (抗菌薬 TDM 臨床実践ガイドライン2022) 初回15～20 mg/kg, 以後1回7.5～10 mg/kgを24時間を48～72時間毎 (EO)	1回100～200 mgを24時間毎、HD患者のHD日はHD後に投与	1回50 mgを24時間毎 (Ther Apher Dial 17: 319～324, 2013) 1回300～500 mgを週3回 HD後に投与 (日化療会誌 56:462～466, 2008)						
ニューキノロン系薬	オフロキサシン (OFLX)	163	タリビッド錠	△	○	1日300～600 mgを分2～3、ハンセン病の場合は1日400～600 mgを分2～3、腸チフスの場合は1回200 mgを1日4回、14日間投与 (添) 1回200～400 mgを12時間毎 (FDA) 1回50 mgを1日2回、又は1回100 mgを1日1回、効果不十分の場合は1回100 mgを1日2回	1回200～400 mgを24時間毎	1回50 mgを24時間毎	1回500 mgを12時間毎	1回300～500 mgを週3回 HD後に投与 (日化療会誌 56:462～466, 2008)					
	シタフロキサシン水和物 (STFX)	164	グレースピット錠・細粒	×	○	1日600～1,000 mgを分2, 30分～1時間かけて点滴静注、敗血症、肺炎球菌による肺炎、重症・難治性の呼吸器感染症 (肺炎・慢性呼吸器病変の二次感染に限る)の場合1日2,000 mgを分2, 1時間かけて点滴静注	1回50 mgを24時間毎	1回500 mgを12時間毎	1回500 mgを12時間毎	1回300～500 mgを週3回 HD後に投与 (日化療会誌 56:462～466, 2008)					
	バズフロキサシンメシル酸塩 (PZFX)	165	バシル点滴静注液/バズクロ点滴静注液	○	○	1日600～1,000 mgを分2, 30分～1時間かけて点滴静注、敗血症、肺炎球菌による肺炎、重症・難治性の呼吸器感染症 (肺炎・慢性呼吸器病変の二次感染に限る)の場合1日2,000 mgを分2, 1時間かけて点滴静注	1回50 mgを24時間毎	1回500 mgを12時間毎	1回500 mgを12時間毎	1回300～500 mgを週3回 HD後に投与 (日化療会誌 56:462～466, 2008)					

分類	薬剤名		透析性	禁忌	腎障害	常用量						GFRまたはCr (mL/分)						HD (血液透析) PD (腹膜透析)
	一般名	番号				商品名	>80	70	60	50	40	30	20	>10				
							正常または軽度低下	軽度～中等度低	中等度～高度低	高度低下	末期腎不全							
ニューキノロン系薬	フルプロキシシン (PUFX)	166	スオード錠	×	○	1回200mg, を1日2回, 1回最大量は300mg. 肺炎, 慢性呼吸器病変の二次感染には, 1回300mgを1日2回(添) 1回600mgを24時間毎 (UpToDate)	腎機能正常者と同じ ただし, ニューキノロン系薬のPK/PDを考慮すると, 1回600mgを24時間毎が望ましい	1回300mgを24時間毎 (Drugs R D 18: 237-245, 2018)										
	レボフロキサシン水合物 (LVFX)	167	クラビット点滴静注・バッグ		○	1日1回500mg, 約60分間かけて点滴静注	初日500mgを1回, 以後1回250mgを24時間毎	初日500mgを1回, 以後1回250mgを48時間毎または週3回HD後										
		168	クラビット錠・細粒	△		1日1回500mg												
		ロメフロキシシン (LFLX)	169	パレオンカプセル・錠	×	○	1回100～200mgを1日2～3回(添) 1回400mgを24時間毎 (FDA)	腎機能正常者と同じ ただし, ニューキノロン系薬のPK/PDを考慮すると, 1回400mgを24時間毎が望ましい	初回400mg, 以後1回200mgを24時間毎									
サルファ剤	スルフアמתキサゾール・トリメトプリム (ST) 合剤	170	バクトラミン注			1日T換算 15～20mg/kgを分3, 1～2時間かけて点滴静注	腎機能正常者と同じ	通常の1/2量						一般感染症への使用は推奨されない ニューモシスチス肺炎の治療に使用する場合に は, 一例として1日1回6A (T換算 480mg), HD患者のHD日はHD後に投与 なお, 本投与方法に関する情報は不足していることから, 今後の検討が望まれる (EO)				
				○	○	①一般感染症: 1日 [錠] 4錠, [顆粒] 4g (T換算 320mg) を分2 ②ニューモシスチス肺炎の治療及び発症抑制: 治療の場合は1日 [錠] 9～12錠, [顆粒] 9～12g (T換算 720～960mg) を分3～4, 発症抑制の場合は1日1回 [錠] 1～2錠, [顆粒] 1～2g (T換算 80～160mg) を連日又は週3日	腎機能正常者と同じ	通常の1/2量					一般感染症への使用は推奨されない ニューモシスチス肺炎に使用する場合に は, 一例として1日1回 [錠] 6錠, [顆粒] 6g (T換算 480mg), 発症抑制の場合は1回 [錠] 1錠, [顆粒] 1g (T換算 80mg) を週3回, HD患者のHD日はHD後に投与 なお, 本投与方法に関する情報は不足していることから, 今後の検討が望まれる (EO)					
ポリペプチド系薬	コリスチンメタンスルホン酸ナトリウム	172	オルドレブ点滴静注用	×	○	1回1.25～2.5mg/kgを1日2回, 30分以上かけて点滴静注 [Cr: 50～79] 1回1.25～1.9mg/kgを1日2回	1回1.25mg/kgを1日2回, 又は1日1回2.5mg/kg	1回1.5mg/kgを36時間毎 推奨されない					1回1.5mg/kgを24時間毎, HD患者のHD日はHD後に投与 (日化療会誌 63: 294-329, 2015)					
抗結核薬	エタンブトール塩酸塩 (EB)	173	エサンブトール錠/エブトール錠	○		①肺結核及びその他の結核: 1日0.75～1gを分1～2 ②MAC症を含む非結核性抗酸菌症: 1日1回0.5～0.75g (添) 1日15mg/kgを分1, 最大1日750mg. 初期2か月は1日1回20mg/kgにしてよいが, 最大1日1,000mg (結核診療ガイドライン・改訂第3版)	1回15mg/kgを24時間毎	1回15mg/kgを48時間毎 1回15mg/kgを週3回HD後に投与										

分類	薬剤名		腎障害	禁忌	透析性	常用量				GFRまたはCr (mL/分)				HD (血液透析) PD (腹膜透析)
	一般名	番号				商品名	軽度～中等度低下	中等度～高度低下	高度低下	末期腎不全				
抗結核薬	カナマイシン硫酸塩 (KM)	174	硫酸カナマイシン注射液	○		①肺結核及びその他の結核症：1日2gを分2、筋注、週2日、又は1日1gずつ週3日、高齢者には1回0.5～0.75g ②その他感染症：1日1～2gを分1～2、筋注（添）1日1回15 mg/kg、初期2カ月間連続投与可、連日投与時は最大1日750 mg、週2回投与時は最大1日1,000 mg（結核診療ガイドライン・改訂第3版、2015）	①使用を勧めない（結核診療ガイドライン・改訂第3版） ②1回1gを24～72時間毎。 ③1回500 mgを週3回HD後に投与、尿量のある患者では、エンピリック治療には他剤を選択する。使用する場合にはTDMを実施する。				①1回750 mgを週3回HD後に投与（結核診療ガイドライン・改訂第3版） ②1回500 mgを週3回HD後に投与、尿量のある患者では、エンピリック治療には他剤を選択する。使用する場合にはTDMを実施する。			
	サイクロセリン (CS)	175	サイクロセリンカプセル	×		1回250 mgを1日2回 1日10 mg/kg、最大1日量500 mg（結核診療ガイドライン・改訂第3版、2015）	1回250 mgを12～24時間毎 1回250 mgを24時間毎							
	ストレプトマイシン硫酸塩 (SM)	176	硫酸ストレプトマイシン注射液	○		①肺結核及びその他の結核症：1日1g、筋注、週2～3日、高齢者には1回0.5～0.75g ②MAC症を含む非結核性抗酸菌症：1日0.75～1g、筋注、週2～3日 ③その他：1日1～2gを分1～2、筋注（添）1日1回15 mg/kg、初期2カ月間連続投与可、連日投与時は最大1日750 mg、週3回投与時は最大1日1,000 mg（結核診療ガイドライン・改訂第3版、2015）	①②使用を勧めない（結核診療ガイドライン・改訂第3版） ③1回1gを24～72時間毎 ④エンピリック治療には他剤を選択する。使用する場合には、TDMを実施し、腎機能をモニターする				①②使用を勧めない（結核診療ガイドライン・改訂第3版） ③1回500 mgを週3回HD後に投与、尿量のある患者では、エンピリック治療には他剤を選択する。使用する場合にはTDMを実施する			
	ピラジナミド (PZA)	177	ピラマイド原末	○		1日1.5～2.0 gを分1～3（添） 1日1回25 mg/kg、最大1日1,500 mg（添付文書の用量では肝障害が起こりやすい）（結核診療ガイドライン・改訂第3版、2015）	腎機能正常者と同じ 1回25 mg/kgを48時間毎				1回25 mg/kgを週3回HD後に投与			
抗真菌薬 （ポリエン系） クロライド系	アムホテリシンB (AMPH)	178	ファンギゾン注射液	○	×	添付文書参照	腎機能正常者と同じ 腎機能正常者と同じ 総投与量が5gを超えると不可逆的な腎障害があらわれることがある。投与前に補液およびナトリウム補給を行うことにより、腎毒性の発現を低下させることがある（添） 腎機能正常者と同じだが、腎毒性があるため、他剤を優先する（EO）				腎機能正常者と同じ			
フルオロピリミジン系	フルシトシン (5-FC)	179	アンコチル錠	○		①真菌血症、真菌性髄膜炎、真菌性呼吸器感染症、黒色真菌症：1日100～200 mg/kgを分4 ②尿路真菌症、消化管真菌症：1日50～100 mg/kgを分4	①1回25～50 mg/kgを12時間毎 ②1回12.5～25 mg/kgを12時間毎 ③1回25～50 mg/kgを24時間毎 ④1回12.5～25 mg/kgを24時間毎を48時間毎				①1回25～50 mg/kgを週3回、HD後 ②1回12.5～25 mg/kgを週3回、HD後			
可能なら血中濃度に基づき投与量を調整する。目標 peak 濃度 20～50 μg/mL、100 μg/mLを超えると肝障害や骨髄抑制の発現率が高くなる（Anti-microb Agents Chemother 53：24～34、2009）														

可能なら血中濃度に基づき投与量を調整する。目標 peak 濃度 20～50 µg/mL, 100 µg/mL を超えると肝障害や骨髄抑制の発現率が高くなる (Anti-microb Agents Chemother 53:24–34, 2009)

分類	薬剤名		禁忌	透析性	腎障害	常用量								GFRまたはCr (mL/分)				HD (血液透析) PD (腹膜透析)
						一般名	番号	商品名	軽度～中等度低下	中等度～高度低下	高度低下	末期腎不全						
	>80	70	60	50	40								30	20	>10			
抗真菌薬 (アゾール系)	フルコナゾール (FLCZ)	180	ジフルカン静注液	○	○	①カンジダ症:1日1回50～100 mg ②クリプトコッカス症:1日1回50～200 mg, 1日400 mg まで増量可 ③造血幹細胞移植患者における深在性真菌症の予防:1日1回400 mg いずれも静注	①②③1回200 mg を24 時間毎 (50% 減量) 通常量の初回負荷投与を考慮する	健康人におけるわが国の添付文書の用量が少ないことを示す以下の報告があり、腎機能低下患者において過度な減量にならないように留意する (EO) 腎機能正常者において、低用量投与による耐性率の上昇 (Antimicrob Agents Chemother 56: 3239～3243, 2012) や治療失敗 (Clin Microbiol Infect 21: 1011～1017, 2015) が報告されていることから、投与量不足とならないように維持量として1日400 mg (6 mg/kg) を目安とする。重症患者においては、より高用量の投与を必要とする報告もある (Eur J Clin Microbiol Infect Dis doi:10.1007/s10096-021-04201-w, 2019)	①②③1回200 mg を24 時間毎 (50% 減量) 通常量の初回負荷投与を考慮する	①②③1回200 mg を週3 回、HD 患者では毎HD 後通常量の初回負荷投与を考慮する								
						フルコナゾール (FLCZ)	181	ジフルカンカプセル・ドライシロップ	○	①カンジダ症:1日1回50～100 mg ②クリプトコッカス症:1日1回50～200 mg, 1日400 mg まで増量可 ③造血幹細胞移植患者における深在性真菌症の予防:1日1回400 mg ①初回1日1回800 mg (12 mg/kg)、以後1日1回400 mg (6 mg/kg) (Clin Infect Dis 52:e1-e50, 2016)	①②③1回200 mg を24 時間毎 (50% 減量) 通常量の初回負荷投与を考慮する	健康人におけるわが国の添付文書の用量が少ないことを示す以下の報告があり、腎機能低下患者において過度な減量にならないように留意する (EO) 腎機能正常者において、低用量投与による耐性率の上昇 (Antimicrob Agents Chemother 56: 3239～3243, 2012) や治療失敗 (Clin Microbiol Infect 21: 1011～1017, 2015) が報告されていることから、投与量不足とならないように維持量として1日400 mg (6 mg/kg) を目安とする。重症患者においては、より高用量の投与を必要とする報告もある (Eur J Clin Microbiol Infect Dis doi:10.1007/s10096-021-04201-w, 2019)	①②1回200 mg を週3 回、HD 患者では毎HD 後通常量の初回負荷投与を考慮する					
	ホスフルコナゾール (F-FLCZ)	182	フロジフ静注液	○		①カンジダ症:1日1回50～100 mg を維持量として静注 ②クリプトコッカス症:1日1回50～200 mg を維持量として静注, 400 mg まで増量可 いずれも初日, 2 日目は維持量の倍量を投与	①②1回200 mg を24 時間毎 (50% 減量) 通常量の初回負荷投与を考慮する	健康人におけるわが国の添付文書の用量が少ないことを示す以下の報告があり、腎機能低下患者において過度な減量にならないように留意する (EO) 腎機能正常者において、低用量投与による耐性率の上昇 (Antimicrob Agents Chemother 56: 3239～3243, 2012) や治療失敗 (Clin Microbiol Infect 21: 1011～1017, 2015) が報告されていることから、投与量不足とならないように維持量として1日400 mg (6 mg/kg) を目安とする。重症患者においては、より高用量の投与を必要とする報告もある (Eur J Clin Microbiol Infect Dis doi:10.1007/s10096-021-04201-w, 2019)	①②1回200 mg を週3 回、HD 患者では毎HD 後通常量の初回負荷投与を考慮する									
	抗ヘルペスウイルス薬	アシクロビル (ACV)	183	ゾピラックス点滴静注用	○	○	1回5 mg/kg を8 時間毎に1 時間以上かけて、7 日間点滴静注, 脳炎・髄膜炎では、1 回10 mg/kg まで増量可	1回5 mg/kg を12 時間毎 1回5 mg/kg を24 時間毎	1回2.5 mg/kg を24 時間毎	1回3.5 mg/kg を週3 回、HD 患者では毎HD 後通常量の初回負荷投与を考慮する (EO)								

分類	薬剤名		常用量				GFR または Cr (mL/分)							HD (血液透析) PD (腹膜透析)	
	一般名	商品名 番号	透析性	禁忌	腎障害	常用量				GFR または Cr (mL/分)			末期腎不全		
						>80	70	60	50	40	30	20			>10
						正常または軽度低下				軽度～中等度低			中等度～高度低		
抗サイトメガロウイルス薬	ホスカルネット ナトリウム水和物	点滴静注用ホス カビル 189	○	○	○	腎機能、体重によって初期投与量、維持投与量が変化する。Cr 1.4 mL/分/kg 以下の患者は減量が必要となる。 詳細は腎機能に応じた 1 回投与量調節ガイド参照 Cr 0.4 mL/分/kg 以下になった場合には休業し、腎機能が回復するまで投与しない 禁忌 (Cr 0.4 mL/分/kg 以下の患者、腎障害を悪化させることがある) 遠位尿管での析出による尿路閉塞性腎障害を軽減するため、本剤初回投与前及び毎回の点滴静注時には適切な水分補給を行うこと (初回投与前及びその後点滴静注する毎にあわせて生理食塩液 0.5～1 L/回、最大 2.5 L/日までを点滴静注する) なお、腎障害は尿管管壊死、糸球体腎炎によっても生じる また、キレート形成作用により、カルシウム、マグネシウム濃度が低下するため、定期的に血清電解質を測定する。 ループ利尿薬はカルシウム低下を起こすことがあるため、利尿薬を併用する場合にはチアジド系利尿薬を用いる									
						推奨用量は確立されていないが、以下の用量が提案されている (日本透析医学会・日本透析医学会ガイドライン) 治療: 1 回 75 mg を 1 日 1 回、5 日間 予防: 1 回 75 mg を 隔日、4～5 回 予防 (PD、末期腎不全): 初回 75 mg、7 日目に 75 mg 追加 (計 2 回)									
						具体的には設定されておらず、慎重に投与量を調節 初回 100 mg、以後は透析後 2 時間後に 100 mg 追加する (FDA)、CAPD では初回 100 mg、以後は 1 日毎に 100 mg 追加する									
						①②③1 回 100 mg を 7 日毎 (Drug Prescribing in Renal Failure, 2007)									
						A 型インフルエンザウイルス感染症には、他剤の使用を優先する (EO)									
(インフルエンザ薬 その他)	オセルタミビル リン酸塩	タミフルカプセル・ド ライシ ロップ 190	○	○	○	治療: 1 回 75 mg を 1 日 2 回、5 日間 予防: 1 回 75 mg を 1 日 1 回、7～10 日間									
						通常: 1 回 100 mg 重症化のおそれがある患者: 1 回 200 mg 1 日 1 回 150mg (FDA)									
						通常: 1 回 100 mg 重症化のおそれがある患者: 1 回 200 mg 1 日 1 回 150mg (FDA)									
						①A 型インフルエンザウイルス感染症: 1 日 100 mg を 分 1～2、高齢者及び腎障害のある患者では投与量の上限を 1 日 100 mg とする ②パーキンソン症候群: 初期量 1 日 100 mg を 分 1～2、1 週間後に維持量 1 日 200 mg を 分 2、最大 1 日量 300 mg を 分 3 ③脳梗塞後遺症: 1 日 100～150 mg を 分 2～3									
						A 型インフルエンザウイルス感染症には、他剤の使用を優先する (EO)									
抗 HIV 薬 (ヌクレオシド系逆転写酵素阻害薬 (NRTI))	エムトリシタビン (FTC)	エムトリバカプセル 193	×	○	○	1 回 200 mg を 1 日 1 回									
						1 回 200 mg を 2 日に 1 回									
						1 回 300 mg を 2 日に 1 回									
						1 回 300 mg を 1 週間に 2 回									
						1 回 300 mg を 1 週間に 1 回投与、又は累積 12 時間の HD 終了後に 1 回 300 mg									
テノホビル ジソプロキシルファミル酸塩 (TDF)	ピリアード錠 194	○	○	○	○	1 回 300 mg を 2 日に 1 回									
						1 回 300 mg を 1 週間に 2 回									
						1 回 300 mg を 1 週間に 1 回投与、又は累積 12 時間の HD 終了後に 1 回 300 mg									
						1 回 300 mg を 1 週間に 1 回投与、又は累積 12 時間の HD 終了後に 1 回 300 mg									
						1 回 300 mg を 1 週間に 1 回投与、又は累積 12 時間の HD 終了後に 1 回 300 mg									
ラミブジン (3TC)	195	エビビル錠	×	○	○	1 日 150 mg を 1 日 1 回									
						初回 150 mg、その後 初回 150 mg、1 回 100 mg を 1 日 1 回、その後 50 mg を 1 日 1 回									
						初回 150 mg、その後 初回 150 mg、1 回 100 mg を 1 日 1 回、その後 50 mg を 1 日 1 回									
						初回 150 mg、その後 初回 150 mg、1 回 100 mg を 1 日 1 回、その後 50 mg を 1 日 1 回									
						初回 150 mg、その後 初回 150 mg、1 回 100 mg を 1 日 1 回、その後 50 mg を 1 日 1 回									

分類	薬剤名		商品名	透析性	禁忌	腎障害	常用量										GFRまたはCcr (mL/分)				HD (血液透析) PD (腹膜透析)	
							常用量										GFRまたはCcr (mL/分)					
							>80	70	60	50	40	30	20	>10								
一般名	番号	正常または軽度低下										軽度～中等度低				中等度～高度低				末期腎不全		
(スクレオシド系逆転写酵素阻害薬 (NRTI))	エムトリシタビン・テノホビルジソアロキシルアマル酸塩 (FTC/TDF) 配合	196	ツルバダ配合錠	配合剤	○	1日1回1錠 (FTC:200 mg, TDF:300 mg)	1回1錠 (FTC:200 mg, TDF:300 mg) を2日に1回				中等度～高度低				高度低下				末期腎不全			
	投与前に Ccr、尿糖、尿蛋白、血清リンの検査を実施すること、また、投与後も定期的な検査などにより患者の状態を注意深く観察すること																					
	エムトリシタビン・テノホビルアラファエミドマル酸塩 (FTC/TAF) 配合	197	デジコビ配合錠 LT・HT	配合剤	○	1日1回1錠 (FTC:200 mg, TAF:25 mg)	[LT] 1日1回1錠 (FTC:300 mg, TAF:25 mg)				[HT] 1日1回1錠 (FTC:200 mg, TAF:25 mg)				個別に用法・用量の調節を行う							
	投与前に Ccr、尿糖、尿蛋白、血清リンの検査を実施すること、Ccr が 30 mL/分以上であることを確認すること、また、投与後も定期的な検査などにより患者の状態を注意深く観察すること、血清リンの検査を実施すること																					
	ラミブジン・ジドブジン (3TC/AZT) 配合	198	コンビビル配合錠	配合剤	○	1回1錠 (AZT:300 mg, 3TC:150 mg) を1日2回	本剤は投与せず、ジドブジン製剤およびラミブジン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う															
(NRTI・NNRTI 配合)	ラミブジン・アバカビル硫酸塩 (3TC/ABC) 配合	199	エプジコム配合錠	配合剤	○	1回1錠 (3TC:300 mg, ABC:600 mg) を1日1回	本剤は投与せず、ラミブジン製剤およびアバカビル製剤により、個別に用法・用量の調節を行う															
	リルビリン塩酸塩・エムトリシタビン・テノホビルアラファエミドマル酸塩 (RPV/FTC/TAF) 配合	200	オデフシイ配合錠	配合剤		1回1錠 (RPV:25 mg, TAF:25 mg, FTC:200 mg) を1日1回食事中または食直後投与前に Ccr などの腎機能検査を実施し、腎機能障害の有無を確認すること、Ccr が 30 mL/分 以上であることを確認すること、また、投与後も定期的な検査などにより患者の状態を注意深く観察すること、血清リンの検査を実施すること																
	ダルナビルエタノール付加物・コビスタット・エムトリシタビン・テノホビルアラファエミドマル酸塩 (DRV/COBI/FTC/TAF) 配合	201	シムズーザ配合錠	配合剤	○	1日1回1錠 (DRV:800 mg, COBI:150 mg, FTC:200 mg, TAF:10 mg) 食事中または食直後投与前に Ccr が 30 mL/分 以上であることを確認すること、また、投与後も定期的な検査などにより患者の状態を注意深く観察し、腎機能障害のリスクを有する患者には Ccr 及び血清リンの検査を実施すること、腎毒性を有する薬剤との併用は避けることが望ましい。	腎機能正常者と同じ。ただし、コルヒチンを投与中の患者は禁忌										本剤は投与せず、各製剤により個別に用法・用量の調整が必要であるが、エルビテグラビル製剤、コビスタット製剤は存在しないため他剤を選択する					
	エルビテグラビル・コビシタット・エムトリシタビン・テノホビルアラファエミドマル酸塩 (EVG/COBI/FTC/TAF) 配合	202	ゲンボイヤ配合錠	配合剤	○	1日1回1錠 (EVG:150 mg, COBI:150 mg, FTC:200 mg, TAF:10 mg) 食後投与前に Ccr、尿糖及び尿蛋白の検査を実施すること、Ccr が 30 mL/分以上であることを確認すること、また、投与後も定期的な検査などにより患者の状態を注意深く観察すること、血清リンの検査を実施すること。	腎機能正常者と同じ。ただし、コルヒチンを投与中の患者は禁忌										本剤は投与せず、各製剤により個別に用法・用量の調整が必要であるが、エルビテグラビル製剤、コビスタット製剤は存在しないため他剤を選択する					
(INSTI・NRTI 配合)	ドルテグラビルナトリウム・ラミブジン (DTG/3TC) 配合	203	ドウベイト配合錠	配合剤		1日1回1錠 (DTG:50 mg, 3TC:300 mg)	本剤は投与せず、ドルテグラビルナトリウム製剤およびラミブジン製剤により、個別に用法・用量の調節を行う															

分類	薬剤名		腎障害	禁忌	透析性	常用量										HD (血液透析) PD (腹膜透析)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	一般名	商品名				GFRまたはCor (mL/分)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
						>80	70	60	50	40	30	20	>10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
						正常または軽度低下																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

分類	薬剤名		禁忌	透 析 性	禁 忌	腎 障 害	常用量				GFRまたはCr (mL/分)					HD (血液透析) PD (腹膜透析)
	一般名	番 号					商品名	>80	70	60	50	40	30	20	>10	
抗マラリア薬	アトバコン・ブ ログアニル塩酸 塩配合	212	マラロン配合錠	配合 剤	禁		正常または軽度低下	軽度～中等度低	中等度～高度低	高度低下	末期腎不全	重度の腎障害のある患者に治療の目的で投与する場合、本剤の配合成分であるプログアニルの排泄が遅延し、血中濃度が上昇することで副作用が発現する危険性が高いため、他剤の投与を考慮するなど投与の可否を慎重に判断し、治療による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。予防目的には禁忌。 重度腎機能低下患者でのプログアニル、活性代謝物 cycloguanil のAUC は、それぞれ健常者の1.9、2.6倍になる				
							治療：1日1回4錠を3日間、食後 予防：1日1回1錠を、マラリア流行地域到着 24～48 時間前より開始し、流行地域滞在在中及び流行地域を離れた後7日間、毎食後	腎機能正常者と同じ (Renal Pharmacotherapy, 2013)								
消毒剤	ヨードホルム	213	ヨードホルム・ ガーゼ		禁		添付文書参照						禁忌 (主たる排泄臓器は腎臓であり、腎機能低下患者では血中総ヨウ素濃度が著しく上昇することがある) 透析患者において、意識障害 (日腎会誌 46：640, 2004)、心肺停止 (透析会誌 46 (S1)：640, 2013) の報告がある。			
アルコール依存症治療薬	アカンプロサートカルシウム	214	レグテクト錠	○	禁		1回 666 mg を 1日 3回、食後		1回 333 mg を 1日 3回 (Renal Pharmacotherapy, 2013)		1日 1回 0.5 mg で開始し、必要に応じて増量し、最大 1回 0.5 mg を 1日 2回		禁忌 (高度の腎障害のある患者では排泄遅延により、高い血中濃度が持続するおそれがある)			
禁煙補助薬	バレニクリン酒石酸塩	215	チャンピックス錠	×			1～3日目は 0.5 mg を 1日 1回食後、4～7日目は 0.5 mg を 1日 2回朝夕食後、8日目以降は 1 mg を 1日 2回朝夕食後、投与期間は 12 週間		腎機能正常者と同じ 1		1日 1回 0.5 mg で開始し、必要に応じて増量し、最大 1回 0.5 mg を 1日 2回		1日 1回 0.5 mg (EO)			
イオン性高浸透圧性造影剤	アミドトリゾ酸ナトリウムメグルミン	216	ウログラフィン注	×		○	添付文書参照									
非イオン性造影剤	イオパミドール	217	イオパミロン注・シリンジ	○		○	添付文書参照									
	イオプロミド	218	プロスコープ注・シリンジ	○		○	添付文書参照									
	イオヘキソール	219	オムニパーク注・シリンジ	○		○	添付文書参照						重篤な腎障害 (無尿等) のある患者では、診断上やむを得ないと判断した場合を除き、投与しない。主たる排泄臓器は腎臓であり、腎機能低下患者では排泄遅延から急性腎障害等、症状が悪化するおそれがある。 投与する場合には必要最小量にする			
	イオベルソール	220	オブチレイ注・シリンジ	○		○	添付文書参照									
	イオメプロール	221	イオメロン注・シリンジ	○		○	添付文書参照									
	イオトロラン イオジキサル	222	イソビスト注	○		○	添付文書参照									
非イオン性等浸透圧性造影剤		223	ビジバーク注	○		○	添付文書参照									
MRI 用造影剤	ガドジアミド水和物	224	オムニスキャン静注・シリンジ	○	禁	○	0.2 mL/kg (腎臓を対象とする場合は 0.1 mL/kg) を静注									
	ガドテリドール	225	フロハンス静注・シリンジ	○	禁	○	添付文書参照						禁忌 (重篤な腎障害のある患者では腎性全身性線維症 (NSF) 発症の危険性が高く、腎機能低下患者では、排泄遅延から急性腎障害等の症状が悪化するおそれがある) NSF 発症の危険性を高めるため、直鎖型構造の薬剤 (ガドジアミド水和物、ガドテリ酸メグルミン) は避ける (EO)			
	ガドテル酸メグルミン	226	マグネスコープ静注シリンジ	○	禁	○	0.2 mL/kg (腎臓を対象とする場合は 0.1 mL/kg、0.2 mL/kg まで増量可) を静注									
	ガドプロール	227	ガドビスト静注・シリンジ	○	禁	○	0.1 mL/kg を静注									

重篤な腎障害 (無尿等) のある患者では、診断上やむを得ないと判断した場合を除き、投与しない、主たる排泄臓器は腎臓であり、腎機能低下患者では排泄遅延から急性腎障害等、症状が悪化するおそれがある。
投与する場合には必要最小量にする

禁忌 (重篤な腎障害のある患者では腎性全身性線維症 (NSF) 発症の危険性が高く、腎機能低下患者では、排泄遅延から急性腎障害等の症状が悪化するおそれがある)
NSF 発症の危険性を高めるため、直鎖型構造の薬剤 (ガドジアミド水和物、ガドテリ酸メグルミン) は避ける (EO)

索引

和文	
あ	
アルブミン尿	1, 38
アンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬	26, 114
アンジオテンシン変換酵素阻害薬	26, 114
い	
移行期医療	119
遺伝子組換えヒト成長ホルモン療法	108
イヌリンクリアランス	10
飲酒	48
インフォームド・コンセント	96
う	
運動	48
運動療法	53
え	
エネルギー摂取量	55
エリスロポエチン	59
か	
活性型ビタミンD製剤	69
家庭血圧	26
カルシウム拮抗薬	26, 114
カルシウム値	112
加齢	33
管理栄養士	55
き	
偽性高カリウム血症	72
球形吸着炭	71
急性腎障害	85
共同意思決定	91, 94, 117
禁煙	48
く	
クレアチニンクリアランス	80, 81
け	
血液透析	94, 117
血管石灰化	64
血清 intact PTH	112
血清カルシウム値	112
血清シスタチンC	80
血清フェリチン値	61, 110
血糖マネジメント	35
血尿	16
献腎移植	98, 117
こ	
高カリウム血症	58, 72
口腔ケア	48
高血圧	25, 53
高血圧症	1
高血圧(症)性腎硬化症	21, 33
高尿酸血症	42
高リン血症	64
高齢者慢性腎臓病(CKD)	91, 98
骨密度検査	66
骨・ミネラル代謝異常	64
さ	
細動脈の硝子様変性	33
左室駆出率の保たれた心不全	24
左室駆出率の低下した心不全	24
サルコペニア・フレイル	55
し	
糸球体虚脱	33
糸球体濾過量	2, 80
糸球体濾過量推算式	10
脂質異常症	45
脂質代謝異常	53
シックデイ	90
実測クレアチニンクリアランス	81
重炭酸イオン濃度	72
受診勧奨基準	17
紹介基準	20
小児慢性腎臓病	102
食塩摂取量	55
食事療法	53
腎移植	94

腎機能別投与量設定	82
心血管死	1
心血管疾患	2, 24, 33, 45, 53
診察室血圧	26
心腎貧血症候群	29
腎性貧血	60, 111
腎代替療法	94, 117
す	
推算クレアチニークリアランス	80
水分制限	49
水分摂取	48
睡眠	48
せ	
生体腎移植	117
生体腎ドナー	98
成長障害	108
赤血球造血刺激因子製剤	59
先行的腎移植	96, 98, 117
全死亡	1
先天性腎尿路異常	102
た	
代謝性アシドーシス	58, 72
耐糖能異常	53
多職種教育的介入	48
たんぱく質摂取制限	107
たんぱく質摂取量	55
蛋白尿	1
つ	
痛風	42
て	
低カルシウム血症	64
低酸素誘導因子-プロリン水酸化酵素阻害薬	93
鉄欠乏	61
と	
糖尿病	1
糖尿病関連腎臓病	14, 35, 98
動脈の内膜肥厚	33
トランスフェリン飽和度	61, 110
な	
内因性クレアチニークリアランス	11

ナトリウム・グルコース共役輸送体 2 阻害薬	39, 75, 90
に	
二次性副甲状腺機能亢進症	65
尿酸生成抑制薬	42
尿酸排泄促進薬	42
尿中アルブミン・クレアチニン比	36
尿中蛋白・クレアチニン比	36
尿毒症関連心血管リスク因子	24
尿路・性器感染症	77
は	
パルス療法	44
ひ	
ビグアナイド	90
非ステロイド型ミネラルコルチコイド	
受容体拮抗薬	38
非ステロイド性抗炎症薬	42, 85, 93
肥満	53
ふ	
副甲状腺ホルモン	64
腹膜透析	94, 117
フレイル・サルコペニア	93
プロトンポンプ阻害薬	85
へ	
便秘	48, 71
ほ	
保存的腎臓療法	92, 97
ま	
末期腎不全	117
慢性腎臓病	1, 91
め	
メタボリックシンドローム	53
ゆ	
有害事象の回避	93
り	
利尿薬	26
リン値	112
れ	
レシピエント適応基準	98
レニン-アンジオテンシン系阻害薬	34, 78, 93

わ

ワクチン接種 48, 105, 106

欧文・その他

A

ACE 阻害薬 26, 114

AKI 85

ARB 26, 114

C

CAKUT 102

Ca 拮抗薬 26, 114

Ca 値 26, 112

CCB 26

Ccr 11, 80, 81

CKD 1, 91

CKD-MBD 64

CKD の重症度分類 7

CKM 92, 97

CVD 2, 24, 33, 45, 53

Cys-C 80

D

DKD 14, 35, 98

E

eGFR スロープ 10

ESA 59

G

GFR 2, 80

GFR 推算式 10

H

HbA1c 35

HD 94, 117

HFpEF 24

HFrEF 24

HIF-PH 阻害薬 59, 93

I

IC 96

L

LDL コレステロール 45

M

MetS 53

MRA 38

N

NSAIDs 43, 85, 93

P

PD 94, 117

PEKT 96, 98, 117

PPI 85

PTH 64

R

RA 系阻害薬 34, 78, 93

rhGH 療法 108

RRT 94

S

SDM 91, 94

SGLT 2 阻害薬 38, 75, 90

T

TSAT 61, 110

その他

24 時間蓄尿検査 55

■資金源と利益相反

本ガイドの改訂は「エビデンスに基づく CKD 診療ガイドライン 2023」を作成した同じメンバーで行った。会議はすべて Web 上で行われ、作業にかかる費用の支出はない。また、すべての改訂委員に報酬は支払われていない。

本ガイドの利益相反を表 B に示す。本ガイドの内容に関連する学会自体が持つ組織 COI は下記、表 A に示す。なお、本ガイドについては、草案を日本腎臓学会の Web サイト上に公開し、パブリックコメントを募り、集められたコメントを参考にして推敲を進めた。

表 A ガイドの内容に関連する学会自体が持つ組織 COI

年	第 3 者組織・団体の名称	内訳	提供額（年）	対象となる事業活動
2021	田辺三菱製薬株式会社	寄附金	300 万円	啓発事業
2022	田辺三菱製薬株式会社	寄附金	250 万円	啓発事業

■利益相反（COI）開示（2021～2023 年）

表 B 改訂委員 2021～2023 年利益相反（COI）情報開示

氏名 (所属記載は省略)	利益相反	A. 自己申告者自身								B. 配偶者・1親等内の親族など					C. 所属する研究機関・部門の長にかかるCOI開示(申告者が所属研究機関・部門の長と過去に共同研究者、分担研究者の関係にあったか、あるいは現在ある場合に該当する)				
		1. 企業の役員・顧問報酬	2. 株式保有・利益	3. 特許使用料	4. 日当・講演料	5. 原稿料	6. 研究費(産学共同研究・受託研究・治験・その他)	7. 奨学寄付金	8. 寄付講座	9. その他報酬(旅行・贈答品など研究と無関係のもの)	1. 企業の役員・顧問報酬	2. 株式保有・利益	3. 特許使用料	1. 研究費(産学共同研究・受託研究・治験・その他)	2. 寄付金	3. その他所属する機関あるいは機関・部門の長が学会の事業活動に関係する企業などの株式保有、特許使用料、投資など			
委員長・副委員長																			
委員長																			
丸山彰一	有				アストラゼネカ、バイエル薬品、田辺三菱製薬、アレクシオンファーマ、アステラス製薬、協和キリン、小野薬品工業、鳥居薬品	中外製薬、小野薬品工業、田辺三菱製薬、ロート製薬	大塚製薬、協和キリン、住友ファーマ、鳥居薬品	バクスター											
副委員長																			
神田英一郎	無																		
副委員長																			
久米真司	有				協和キリン、田辺三菱製薬、アストラゼネカ、第一三共、日本ベーリンガーインゲルハイム、イーライリリー	日本ベーリンガーインゲルハイム	武田薬品工業、MSD、帝人ファーマ、協和キリン、興和創薬、日本ベーリンガーインゲルハイム、田辺三菱製薬、第一三共、ニプロ、住友ファーマ、ノボルディスクファーマ												
リーダー (50音順)																			
猪阪善隆	有				アストラゼネカ、協和キリン、大塚製薬、田辺三菱製薬、アステラス製薬、キッセイ薬品工業、バイエル薬品、小野薬品工業	協和キリン													
石倉健司	無																		
白井丈一	無																		
内田啓子	無																		
岡田浩一	有				アステラス製薬、協和キリン、第一三共、アストラゼネカ、バイエル薬品、田辺三菱製薬、鳥居薬品、小野薬品工業、日本ベーリンガーインゲルハイム	協和キリン、鳥居薬品	中外製薬、協和キリン、小野薬品工業、バイエル薬品、鳥居薬品												
今田恒夫	有				バイエル薬品、田辺三菱製薬、持田製薬、アストラゼネカ														
斎藤知栄	無																		
鈴木 仁	有				協和キリン、持田製薬		バイエル薬品												
田中哲洋	有				アステラス製薬、協和キリン、田辺三菱製薬、バイエル薬品、鳥居薬品														
坪井直毅	有				アストラゼネカ、キッセイ薬品工業	大塚製薬、サノフィ、全薬工業	バイエル薬品、中外製薬、協和キリン、大塚製薬、住友ファーマ、鳥居薬品												
中川直樹	有				アストラゼネカ		大塚製薬、第一三共												

資金源と利益相反 および 利益相反（COI）の開示（2021～2023年）

西尾妙織	有						リジェネフロ、大塚製薬、協和キリン											
深水 圭	有				アストラゼネカ、日本ベーリンガーインゲルハイム、田辺三菱製薬、小野薬品工業		日本 ベー リンガーインゲルハイム											
本田浩一	無																	
升谷耕介	無																	
横山啓太郎	有				協和キリン、鳥居薬品、小野薬品工業、三和化学研究所	協和キリン、鳥居薬品、小野薬品工業												
和田 淳	有				アストラゼネカ、日本ベーリンガーインゲルハイム、第一三共、協和キリン、 ノボノルディスクファーマ、田辺三菱製薬			バイエル薬品、中外製薬、協和キリン、大塚製薬、塩野義製薬、住友ファーマ、田辺三菱製薬										
和田隆志	有							バイエル薬品										
和田健彦	無																	
サブリーダー (50音順)																		
浅沼克彦	有				協和キリン、アストラゼネカ、		協和キリン						武田薬品工業、エーザイ					
旭 浩一	有				持田製薬													
氏名 (所属記載は省略)	利益相反	A. 自己申告者自身										B. 配偶者・1親等内の親族など			C. 所属する研究機関・部門の長にかかるCOI開示(申告者が所属研究機関・部門の長と過去に共同研究者、分担研究者の関係にあったか、あるいは現在ある場合に該当する)			
		1. 企業の役員・顧問報酬	2. 株式保有・利益	3. 特許使用料	4. 日当・講演料	5. 原稿料	6. 研究費(産学共同研究・受託研究・治験・その他)	7. 奨学寄付金	8. 寄付講座	9. その他報酬(旅行・贈答品など研究と無関係のもの)	1. 企業の役員・顧問報酬	2. 株式保有・利益	3. 特許使用料	1. 研究費(産学共同研究・受託研究・治験・その他)	2. 寄付金	3. その他所属する機関あるいは機関・部門の長が学会の事業活動に関係する企業などの株式保有、特許使用料、投資など		
阿部雅紀	有				協和キリン、鳥居薬品、田辺三菱製薬、バイエル薬品、アステラス製薬			協和キリン、鳥居薬品										
石本卓嗣	無																	
川浪大治	有				田辺三菱製薬、住友ファーマ、 ノボノルディスクファーマ、 バイエル薬品、サノフィ、第一三共		田辺三菱製薬	日本ベーリンガーインゲルハイム、住友ファーマ、バイエル薬品、ニプロ										
駒場大峰	有				協和キリン、三和化学研究所、キッセイ薬品工業		協和キリン											
佐田憲映	有				グラクソ・スミスクライン													
祖父江理	有				アストラゼネカ、田辺三菱製薬													
仲谷慎也	有				大塚製薬													
中司敦子	有						田辺三菱製薬											
日比野 聡	無																	
藤井秀毅	有				サノフィ、アストラゼネカ、キッセイ薬品工業、協和キリン、住友ファーマ、バイエル薬品		ツムラ、JCRファーマ	協和キリン、ロシユ、バイエル薬品、中外製薬										
星野純一	有				アストラゼネカ、アステラス製薬、キッセイ薬品工業、協和キリン、田辺三菱製薬		大塚製薬											
細島康宏	有				アストラゼネカ		亀田製薬、サトウ食品、ホリカフーズ、バイオテックジャパン	亀田製薬										
前嶋明人	無																	
丸山之雄	無																	
森山能仁	無																	
安田日出夫	有							大塚製薬										
安田宜成	有				アステラス製薬、興和創薬、持田製薬、アストラゼネカ													
山本 卓	有				田辺三菱製薬													
事務局																		
小杉智規	有						中外製薬、小野薬品工業、田辺三菱製薬、ロート製薬	大塚製薬、協和キリン、住友ファーマ、鳥居薬品										

CKD^{しんりょう}診療ガイド 2024

定 価 2,860 円 (本体 2,600 円 + 税 10%)

※消費税率変更の場合、上記定価は税率の差額分変更になります。

発 行 2024 年 7 月 10 日 第 1 版 第 1 刷発行
2024 年 8 月 20 日 第 1 版 第 2 刷発行
2024 年 12 月 25 日 第 1 版 第 3 刷発行
2025 年 5 月 30 日 第 1 版 第 4 刷発行

編 集 一般社団法人 日本腎臓学会^{にほんじんぞうがっかい}

発行者 株式会社 東京医学社

代表取締役 佐藤 志穂

〒112-0006 東京都文京区小日向 4-5-16

編集部 TEL 03-5810-1648 営業部 TEL 03-5810-1628

URL : <https://www.tokyo-igakusha.co.jp> E-mail : info@tokyo-igakusha.co.jp

印刷・製本 三報社印刷 株式会社

本書に掲載する著作物の複製権・翻訳権・上映権・譲渡権・公衆送信権 (送信可能化権を含む) は (株) 東京医学社が保有します。

ISBN 978-4-88563-746-9

乱丁、落丁などがございましたら、お取り替えいたします。

正誤表を作成した場合はホームページに掲載します。

JCOPY 出版者著作権管理機構 委託出版物

本書の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。複製される場合は、そのつど事前に出版者著作権管理機構 (TEL 03-5244-5088, FAX 03-5244-5089, e-mail : info@jcopy.or.jp) の許諾を得てください。

© 2025 Printed in Japan

引用・転載に関しては日本腎臓学会および東京医学社にお問い合わせください。