

# 21

## CKD における薬物投与

### CQ 1 造影剤は CKD の進展に影響を及ぼすか？

- 造影剤は造影剤腎症の発症を介して、CKD の進展に影響を及ぼす。
- CKD ステージ G3b 以降 (GFR 45 mL/分/1.73 m<sup>2</sup> 未満) では、造影 CT により造影剤腎症を発症するリスクが高い。
- CKD ステージ G3a 以降 (GFR 60 mL/分/1.73 m<sup>2</sup> 未満) では、冠動脈造影により造影剤腎症を発症するリスクが高い。

#### 背景・目的

造影剤腎症 (contrast induced nephropathy : CIN) は、一般的にヨード造影剤投与後、72 時間以内に血清 Cr が前値より 0.5 mg/dL 以上または 25% 以上増加するものと定義されている。CIN の予防では、造影剤投与前に CIN の発症リスクを予測することが重要となる。これまで多くのガイドラインにおいて、CIN 発症の危険因子が取り上げられている。その主なものには、血清 Cr 値の上昇、糖尿病性腎症、脱水、うっ血性心不全、高齢および腎毒性物質 (NSAIDs など) などがある。

#### 解説

2006 年の CIN consensus working panel では、腎障害 (eGFR 60 mL/分/1.73 m<sup>2</sup> 未満) が CIN の最も重要な危険因子であると報告されている<sup>a)</sup>。さらに非イオン性造影剤を使用した CAG を受けた 1,144 例を用いたコホート研究において、検査前腎障害が CIN の唯一の危険因子であり、CIN の発症予測モデルでみると検査前血清 Cr が 1.20 mg/dL 以上では CIN のリスク上昇が急峻であったとされている<sup>1)</sup>。また PCI 後の CIN 発症の検討では、CIN は CKD (eGFR 60 mL/分/1.73 m<sup>2</sup> 未満) では 19.2% (381 例/

1,980 例) に発症したが<sup>a)</sup>、非 CKD では 13.1% (688 例/5,250 例) に発症したとしている<sup>2)</sup>。さらに PCI 後の急性腎不全の発症は、血清 Cr 値が 2.0 mg/dL 未満では非糖尿病患者より糖尿病患者において高いが、血清 Cr 値が >2.0 mg/dL では糖尿病の有無にかかわらず高リスクであったとされている<sup>3)</sup>。

Weisbord らは造影 CT 検査を受けた外来患者において、eGFR が 45 mL/分/1.73 m<sup>2</sup> 未満では CIN のリスクが有意に上昇したことを示しており<sup>4)</sup>、また Kim らは造影 CT 検査後の CIN の発症は、eGFR 45~59 mL/分/1.73 m<sup>2</sup> で 0%、eGFR 30~44 mL/分/1.73 m<sup>2</sup> で 2.9%、eGFR 30 mL/分/1.73 m<sup>2</sup> 未満で 12.1% であったと報告している<sup>5)</sup>。

2011 年に European Society of Urogenital Radiology から発表された造影剤安全委員会ガイドラインでは、CIN のリスクは経動脈造影検査より経静脈造影検査のほうが低いこと、および eGFR 45 mL/分/1.73 m<sup>2</sup> が経静脈造影検査の CIN 発症リスク閾値であると述べており、eGFR 45 mL/分/1.73 m<sup>2</sup> 未満では CIN の予防策 (生理食塩水または重炭酸ナトリウム液の輸液) を講じることが望ましいとしている<sup>a)</sup>。

#### 文献検索

海外文献については 1970~2011 年 7 月 31 日を対象期間とし、PubMed (キーワード: contrast

induced nephropathy, risk, complication, renal function)にて検索を行い、検索結果のなかから本CQに関する論文を選択した。

### ■ 参考にした二次資料

- Lameire N, et al. Baseline renal function screening. Am J Cardiol 2006 ; 98(Suppl) : 21K-6K.
- Stacul F, et al : Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology(ESUR). Contrast induced nephropathy : updated ESUR Contrast Media Safety

Committee guidelines. Eur Radiol 2011 ; 21 : 2527-41.

### ■ 参考文献

- Davidson CJ, et al. Ann Intern Med 1989 ; 110 : 119-24.(レベル 4)
- Dangas G, et al. Am J Cardiol 2005 ; 95 : 13-9.(レベル 4)
- Rihal CS, et al. Circulation 2002 ; 105 : 2259-64.(レベル 4)
- Weisbord SD, et al. Clin J Am Soc Nephrol 2008 ; 3 : 1274-81.(レベル 4)
- Kim SM, et al. Am J Kidney Dis 2010 ; 55 : 1018-25.(レベル 4)

## CQ 2

# 輸液療法は造影剤による腎障害を抑制するため、推奨されるか？

**推奨グレード A** 生理食塩水の経静脈投与は造影剤腎症の発症を予防するため、造影前後の生理食塩水投与を推奨する。

**推奨グレード C1** 重炭酸ナトリウム(重曹)液の経静脈投与は、造影剤腎症の発症を予防し、特に短時間輸液療法においては生理食塩水よりも優れている可能性があるため、推奨する。

## 背景・目的

等張液輸液により造影剤による尿細管障害が軽減する機序には、尿量の増加による尿中造影剤濃度の低下と有効循環血漿量の増加による造影剤誘発性の腎内動脈収縮の抑制があげられる。また重炭酸ナトリウム(重曹)液輸液は、尿をアルカリ化することで酸化ストレスを抑制して尿細管障害を予防するものと考えられる。このような機序を根拠として、従来より造影剤腎症を予防するための輸液療法が検討されてきた。

## 解説

ヨード系造影剤による検査を受けるCKD患者に対して、生理食塩水(以下、生食)を経静脈的に投与することにより造影剤腎症を予防できることは、1980年頃にEisenbergらによって報告された<sup>1,2)</sup>。ただし、これらのデータは高浸透圧造影剤使用下でのデータであり、かならずしも現在の主流である低浸透圧造影剤による造影剤腎症発症リスクと比較でき

るものではない。

造影剤腎症の予防のための輸液には当初0.45%食塩水が使用されていた。輸液の張度が重要かどうかを検討したRCTが行われ、0.45%食塩水よりも生理食塩水が優れていることが1,620例の患者で証明されている<sup>3)</sup>。また、経静脈的な生食投与と飲水を比較したRCTでは、53例の腎機能が正常な待機的CAGを受けた患者の24時間後の血清Cr値の上昇を比較したところ、生食群27例のうち造影剤腎症を発症したのは1例(3.7%)であり、飲水群26例では9例(34.6%)で、生食投与は造影剤腎症を有意に抑制した<sup>4)</sup>。多くの研究における生食投与の目安としては、造影前後6~12時間に1 mL/kg/時間となっている。以上の結果より、生食輸液を造影剤腎症の予防のために行うことを推奨する。

重曹液輸液と生食輸液を比較したメタ解析が2009年までに7件報告されており、いずれにおいても重曹液輸液が造影剤腎症の発症のリスクを有意に低下させた<sup>5~11)</sup>。しかし、透析導入、心不全の発症、死亡に関しては、重曹液輸液と生食輸液の間には有意差がなかった<sup>5~11)</sup>。これらのメタ解析に扱われていない

近年の論文は9件あり、それぞれ臨床試験の内容は異なるが、結果も一定していない<sup>12~20)</sup>。わが国からの報告は3件あり、生食および重曹液の急速静脈内投与の効果を比較したもの<sup>12)</sup>と、生食輸液に加えて造影直前の重曹液急速静脈内投与、もしくは短時間投与を行った群と生食輸液単独群とを比較したものの<sup>13,14)</sup>で、いずれも重曹液投与群で造影剤腎症の発症が有意に抑制されていた。一方、重曹液を造影1時間前から短時間に投与して、従来の6~12時間の生食輸液と比較したRCTが4件報告されている。韓国から報告されたPREVENT試験を含むこれらのRCTでは、生食群と比較して重曹液群で同等もしくは有意に造影剤腎症の発症が抑制されていた<sup>15~18)</sup>。これらの試験では重曹液(154 mEq/L)を造影前1時間投与(3 mL/kg/時間)しており、わが国ではメイロン<sup>®</sup> 静注 8.4% (1,000 mEq/L)を希釈して投与するか、炭酸水素ナトリウム静注 1.26% バッグ「フソー」<sup>®</sup> (150 mEq/L)を使用することになる。以上の結果より、輸液時間が限られる場合には生食より重曹液を投与したほうが、造影剤腎症の発症を抑制できる可能性が示唆されるが、重曹液投与により造影剤腎症による維持透析導入や死亡率が有意に低下したという報告はなく、ワーキンググループ内の合議にてC1で推奨することとした。

## ■ 文献検索

海外文献については1970~2011年7月31日を対象期間とし、MEDLINE(キーワード: contrast nephropathy, hydration), およびPubMed(キーワード: contrast nephropathy, hydration, prophylaxis), Cochrane Database of Systematic Reviews

(キーワード: contrast nephropathy, hydration)にて検索を行い、検索結果のなかから本CQに関する論文を選択した。

## ■ 参考にした二次資料

なし。

## ■ 参考文献

1. Eisenberg RL, et al. Am J Med 1980 ; 68 : 43-6.(レベル 4)
2. Eisenberg RL, et al. Am J Roentgenol 1981 ; 136 : 859-61.(レベル 4)
3. Mueller C, et al. Arch Intern Med 2002, 162 : 329-36.(レベル 2)
4. Trivedi HS, et al. Nephron Clin Pract 2003 ; 93 : C29-34.(レベル 2)
5. Zoungas S, et al. Ann Intern Med 2009 ; 151 : 631-8.(レベル 1)
6. Meier P, et al. BMC Med 2009 ; 7 : 23.(レベル 1)
7. Kanbay M, et al. Int Urol Nephrol 2009 ; 41 : 617-27.(レベル 1)
8. Hogan SE, et al. Am Heart J 2008 ; 156 : 414-21.(レベル 1)
9. Joannidis M, et al. Wien Klin Wochenschr 2008 ; 120 : 742-8.(レベル 1)
10. Navaneethan SD, et al. Am J Kidney Dis 2009 ; 53 : 617-27.(レベル 1)
11. Trivedi H, et al. Clin Nephrol 2010 ; 74 : 288-96.(レベル 1)
12. Ueda H, et al. Am J Cardiol 2011 ; 107 : 1163-7.(レベル 2)
13. Tamura A, et al. Am J Cardiol 2009 ; 104 : 921-5.(レベル 2)
14. Motohiro M, et al. Am J Cardiol 2011 ; 107 : 1604-8.(レベル 2)
15. Briguori C, et al. Circulation 2007 ; 115 : 1211-7.(レベル 2)
16. Maioli M, et al. J Am Coll Cardiol 2008 ; 52 : 599-604.(レベル 2)
17. Shavit L, et al. J Interv Cardiol 2009, 22 : 556-63.(レベル 2)
18. Lee SW, et al. Am J Cardiol 2011 ; 107 : 1447-52.(レベル 2)
19. Vasheghani-Farahani A, et al. Am J Kidney Dis 2009 ; 54 : 610-8.(レベル 2)
20. Vasheghani-Farahani A, et al. J Nephrol 2010 ; 23 : 216-23.(レベル 2)

## CQ 3

## 血液浄化療法は造影剤腎症を抑制するため、推奨されるか？

**推奨グレード D** 造影剤腎症発症の予防効果を認めないため、造影剤使用後の血液浄化療法は推奨しない。

## 背景・目的

造影剤は血液透析により血中より除去可能なため、血液透析や血液濾過による造影剤腎症の予防効果を検証する臨床研究が実施されてきた。しかし、大半の研究において有意な予防効果は認められていない。

## 解説

造影剤は血液透析(以下、HD)によって血中から除去されることが示されており、血液浄化療法による造影剤腎症の予防効果を検証する臨床研究が実施されてきた。しかしながら、大半の研究において造影剤腎症の発症予防効果を認めることができなかった。VogtらはCAG、PTAおよびPTRA施行患者を対象として、HDによる造影剤腎症の発症予防効果を検討した<sup>1)</sup>。造影剤使用6日後までの時点で、HD群、非HD群の間で造影剤腎症発症、CVD発症および死亡のいずれにおいても有意差を認めなかった。他の3件のRCTにおいても、造影剤使用後のHD施行による造影剤腎症発症、血清Cr値変化、およびCCrの変化のいずれについてもHDによる予防効果を認めなかった<sup>2~4)</sup>。一方Reineckeらの報告では、造影検査施行後48~72時間後の造影剤腎症発症率は、むしろHD群において有意に高値であった<sup>5)</sup>。ShiragamiらはCAGまたはPCI後の患者を対象として、造影剤使用後の血液濾過透析(以下、HDF)の効果を検討した<sup>6)</sup>。造影剤使用後2週間内の急性期でみると、HDF施行群において血清Cr値はむしろ有意に上昇した。一方、造影剤使用前3カ月間と使用後3カ月間の1/Cr傾斜変化で比較すると、HDF非施行では腎機能悪化を認めたのに対して、HDF

群では腎機能は安定していた。

以上とは対照的な研究として、LeeらはCAG施行患者を対象としてHDによる造影剤腎症の予防効果を検討している<sup>7)</sup>。造影剤使用前後のCCr値変化をみると、非HD群 $-2.2 \pm 2.8$  mL/分/1.73 m<sup>2</sup>に対して、HD群 $-0.4 \pm 0.9$  mL/分/1.73 m<sup>2</sup>であった。一時的にHD療法を要した患者比率や維持透析への移行率ともにHD群が有意に良好であった。ただし単一の研究結果であり、また、この研究にエントリーされた患者の平均血清Cr値は4.9 mg/dLと高値であることから、この結果の解釈には注意が必要である。

持続血液濾過(以下、CHF)の有効性についても検討されている。Marenziらは、CAGないしはPTCAを施行される血清Cr $>2$  mg/dLのCKD患者を対象としたCHFの効果を検証した<sup>8)</sup>。造影剤使用前4~6時間、造影後18~24時間にわたってCHFを行い、①Cr値25%以上の上昇、②院内死亡、③1年後死亡をエンドポイントとして比較したところ、CHF群がいずれにおいても有意に良好な結果を示した。本研究では、造影剤使用前後にわたってCHFを施行したため、CHFによる造影剤除去が貢献しえたかが不明であった。そこで、同一研究者により更なる検討が行われた。この研究では対象を、対照群、造影後CHF群(造影後18~24時間CHF施行)、造影前後CHF群(造影前6時間、造影後18~24時間CHF施行)の3群に分けて検討した<sup>9)</sup>。①Cr値25%以上の上昇、②透析導入、③院内死亡、いずれも対照群と造影前後CHF群との間でのみ有意な差を認め、対照群と造影後CHF群の間には有意差を認めなかった。以上より、CHFの効果は造影剤使用前にCHFを施行することによって得られることが明らかであり、造影剤腎症の発症抑制にCHFによる造影剤の除去効果が関与しないことを示唆してい

る。Marenzi らは、造影剤使用前の大量の体液置換・補給、重炭酸ナトリウム液の投与が寄与したのではないかと考察している。Song らのメタ解析では、ステージ G3 以降の CKD 患者で CHF が有効であるという結果であったが、主として上記の Marenzi らの 2 研究に依拠しており、本 CQ の回答のエビデンスとしては取り上げなかった<sup>10)</sup>。

### ■ 文献検索

海外文献については 1970～2011 年 7 月 31 日を対象期間とし、MEDLINE(キーワード: contrast nephropathy, hemodialysis, hemofiltration), および PubMed(キーワード: contrast nephropathy, hemodialysis, hemofiltration, prophylaxis), Cochrane Database of Systematic Reviews(キーワード: contrast nephropathy, hemodialysis)にて検索を行い、検索結果のなかから本 CQ に関する論文を選択した。

### ■ 参考にした二次資料

なし。

### ■ 参考文献

1. Vogt B, et al. Am J Med 2001 ; 111 : 692-8.(レベル 2)
2. Sterner G, et al. Scand J Urol Nephrol 2000 ; 34 : 323-6.(レベル 2)
3. Lehnert T, et al. Nephrol Dial Transplant 1998 ; 13 : 358-62.(レベル 2)
4. Frank H, et al. Clin Nephrol 2003 ; 60 : 176-82.(レベル 2)
5. Reinecke H, et al. Clin Res Cardiol 2007 ; 96 : 130-9.(レベル 2)
6. Shiragami K, et al. Circ J 2008 ; 72 : 427-33.(レベル 2)
7. Lee PT, et al. J Am Coll Cardiol 2007 ; 50 : 1015-20.(レベル 2)
8. Marenzi G, et al. N Engl J Med 2003 ; 349 : 1333-40.(レベル 2)
9. Marenzi G, et al. Am J Med 2006 ; 119 : 155-62.(レベル 2)
10. Song K, et al. Am J Nephrol 2010 ; 32 : 497-504.(レベル 1)

## CQ 4 NSAIDs は CKD の進展に影響を及ぼすか？

- CKD においては、いずれの NSAIDs も腎機能を悪化させる危険性がある。ただし、NSAIDs による腎機能の悪化が長期的な CKD の進展に影響を及ぼすかは、明らかではない。

### 背景・目的

日常診療において、しばしば解熱または鎮痛の目的で CKD 患者に対して NSAIDs やアセトアミノフェンの使用可否についての判断が必要とされる。比較的安全に使用できると考えられるアセトアミノフェン、アスピリンや COX-2 選択性 NSAIDs に関しても、腎障害との関連を示唆する報告が散見され、その使用の是非に関しては一定した見解は得られていない。

### 解説

解熱鎮痛薬のアセトアミノフェン、NSAIDs の一つであるアスピリンについては、中等度または高度腎機能低下患者においても比較的安全に使用可能であるとする報告がある。一方、これら薬剤の使用と慢

性腎不全への進行との関連を指摘する報告もあり、現状において、これらの薬剤の CKD における安全性は確立されてはいない<sup>1-5)</sup>。その他の COX 非選択性 NSAIDs や、腎機能障害や消化管粘膜障害を軽減する目的で開発された COX-2 選択性 NSAIDs においても同様に、腎機能低下との関連を指摘する報告がある一方で、腎機能への影響が少ないとする報告も存在し、一定の見解は得られていない<sup>6-12)</sup>。初版の CKD 診療ガイドライン 2009 では、いずれの NSAIDs も腎障害をきたす恐れがあり、その使用は最小限にすべきとしたが、その後の報告においても安全性を確立できるほどのエビデンスはない。近年の米国での検討では CKD 患者においても、市販薬を含め NSAIDs の潜在的使用例は多く、CKD の自覚の有無は CKD 患者の NSAIDs 使用量に影響しなかったことが報告されており、CKD 患者への NSAIDs 使用に関する啓発も重要な課題といえる<sup>13)</sup>。

以上より、いずれのNSAIDsあるいはアセトアミノフェンも腎機能に悪影響を及ぼす危険性があり、使用は最小限にとどめるべきと考えられる。なお、AKIはCKDの進展因子として認識されつつあるが<sup>a)</sup>、NSAIDsによるAKIに限定した検討結果はなく、NSAIDsによる腎機能の悪化が長期的なCKDの進展に影響を及ぼすかどうかは明らかではない。

### 文献検索

海外文献については1970～2011年7月31日を対象期間とし、PubMed(キーワード: NSAID and CKD and progression, NSAID and CKD, NSAID and kidney disease)にて検索を行い、検索結果の中から本CQに関する論文を選択した。AKIとCKDに関する二次資料は重要なため、検索対象期間外のものを引用した。

### 参考にした二次資料

a. Coca S. CKD after AKI: a systematic review and meta-

analysis. *Kidney Int* 2012; 81: 442-48.

### 参考文献

1. Pernerger TV, et al. *N Engl J Med* 1994; 331(25): 1675-9.(レベル4)
2. Rexrode KM, et al. *JAMA* 2001; 286: 315-21.(レベル4)
3. Ford CM, et al. *N Engl J Med* 2001; 345: 1801-8.(レベル4)
4. Temple AR, et al. *Clin Ther* 2006; 28: 222-35.(レベル2)
5. Evans M, et al. *Nephrol Dial Transplant* 2009; 24: 1908-18(レベル4)
6. Murray MD, et al. *Am J Med Sci* 1995; 310: 188-97.(レベル2)
7. Whelton A, et al. *Ann Intern Med* 1990; 112: 568-76.(レベル2)
8. Cook ME, et al. *J Rheumatol* 1997; 24: 1137-44.(レベル2)
9. Gooch K, et al. *Am J Med* 2007; 120: 280. e1-7.(レベル4)
10. Swan SK, et al. *Ann Intern Med* 2000; 133: 1-9.(レベル2)
11. Whelton A, et al. *Arch Intern Med* 2000; 160: 1465-70.(レベル2)
12. Whelton A, et al. *Kidney Int* 2006; 70: 1495-502.(レベル2)
13. Plantinga L, et al. *Ann Fam Med* 2011; 9: 423-30.(レベル4)

## CQ 5

# 球形吸着炭<sup>®</sup>はCKDの進展を抑制するため、推奨されるか？

**推奨グレードC1** 球形吸着炭<sup>®</sup>(AST-120)は腎機能の指標を一部改善させ、CKDの進行を抑制させる可能性があるため、使用を考慮してもよい。

## 背景・目的

球形吸着炭<sup>®</sup>(AST-120)は腎機能の指標を一部改善させるが、ハードエンドポイントとしての生命予後や腎機能予後を改善させたという報告はない。

## 解説

球形吸着炭<sup>®</sup>(AST-120)はわが国でのみ認可されている薬剤であり、多くの臨床研究がある<sup>1~9)</sup>。そのなかでも、460例のCKD症例(血清Cr値5.0 mg/dL未満)を、従来の低蛋白食と降圧薬投与のみを行うコントロール群と、それに6 g/日のAST-120投

与を加えるAST-120群に無作為に割り付けたRCT(CAP-KD試験)では、血清Cr値の倍化、血清Cr値6.0 mg/dL以上への上昇、腎代替療法を要する末期腎不全への移行および死亡の複合エンドポイントである一次エンドポイントでは有意差がなかったが、推定CCr値およびeGFRの低下速度はAST-120群で有意に改善がみられた<sup>1)</sup>。

その他の臨床研究でも、AST-120により血清Cr値に基づく腎機能の指標の推移が改善したという報告は多数みられるが、生命予後や腎代替療法開始などのいわゆるハードエンドポイントに影響したという報告はない<sup>2~9)</sup>。

以上より、現時点ではAST-120を積極的に推

奨できないが、腎機能の指標の一部を改善させ、CKDの進行を抑制させる可能性があるため、ワーキンググループ内の合議にてC1で使用を考慮してもよいとした。

### ■ 文献検索

PubMedでは「AST-120」のキーワードで151論文が抽出され、このなかから本CQに関する論文を選択した。

### ■ 参考にした二次資料

なし。

### ■ 参考文献

1. Akizawa T, et al. Am J Kidney Dis 2009 ; 54 : 459-67.(レベル 2)
2. Nakamura T, et al. Metabolism 2011 ; 60 : 260-4.(レベル 3)
3. Konishi K, et al. Diabetes Res Clin Pract 2008 ; 81 : 310-5.(レベル 2)
4. Owada A, et al. Kidney Int 1997 ; 63(Suppl) : S188-90.(レベル 2)
5. Shoji T, et al. Nephron Clin Pract 2007 ; 105 : c99-107.(レベル 2)
6. Ueda H, et al. Ther Apher Dial 2007 ; 11 : 189-95.(レベル 4)
7. Schulman G, et al. Am J Kidney Dis 2006 ; 47 : 565-77.(レベル 2)
8. Yorioka N, et al. J Nephrol 2008 ; 21 : 213-20.(レベル 2)
9. Nakamura T, et al. Kidney Blood Press Res 2004 ; 27 : 121-6.(レベル 2)

## CQ 6 CKDではガドリニウム含有MRI造影剤による腎性全身性線維症のリスクが増加するか？

- CKDステージの進行に伴い、ガドリニウム含有MRI造影剤による腎性全身性線維症のリスクが増加する。
- CKDステージG4, G5および透析導入されている末期腎不全(CKDステージG5D)では、ガドリニウムによる腎性全身性線維症のリスクが高い。
- CKDステージG3a, bでもガドリニウムによる腎性全身性線維症の発症例があり、ガドリニウム造影剤の使用の可否については、その必要性和危険性を考慮して決定すべきである。
- CKDステージG1およびG2とガドリニウムによる腎性全身性線維症の発症との関連性は、明らかではない。

### 背景

CKD患者では、従来より造影CT検査よりガドリニウム造影MRI検査が積極的に選択されてきた。腎性全身性線維症(nephrogenic systemic fibrosis : NSF)を発症した透析患者の第1例は、Cowperらによって1997年に報告されたが、2006年までNSFとガドリニウム造影剤使用との因果関係は明確にされなかった。2006年以降、透析患者を中心としたCKD患者におけるNSF発症とガドリニウム造影剤投与との関連性を示す多数の報告がなされ、CKDステージやガドリニウム造影剤の種類や用量とNSF発症との関係が検討されるようになった。NSFはガドリニウム造影剤の投与数日から数カ月後、ときに

数年後に皮膚の腫脹や硬化、疼痛などで発症する疾患であり、進行すると四肢関節の拘縮を生じて活動は著しく制限される。現時点で確立された治療法はなく、死亡例も報告されている。保存期のCKD患者においても発症リスクがあり、CKD患者におけるMRI撮影時のガドリニウム造影剤使用に関する指針が求められている。

### 解説

長期透析が行われている末期腎不全患者や非透析例でもGFR 30 mL/分/1.73 m<sup>2</sup>未満のCKDステージG4, G5の患者では、ガドリニウム造影剤使用後のNSFの発症頻度が有意に高く、NSFのハイリスク群

と考えられる<sup>1~4)</sup>。よってこのようなCKD患者に関しては、MRI撮影時のガドリニウム造影剤使用は避けるべきである。ただし、やむを得ずガドリニウム造影剤を使用しなければならない場合には、NSF発症頻度の低いガドリニウム造影剤を選択する<sup>a,b)</sup>。NSFの発症確率を正確に推計することは容易ではなく、ガドリニウム造影剤間におけるNSFのリスクの差は明らかではないとする報告もある<sup>5)</sup>。しかし、これまでの報告のなかでは、Gadodiamide(Omniscan)に最もNSF発症の報告が多く<sup>4)</sup>、次いで、Gadopentetate dimeglumine(Magnevist)に報告が多い。一方、Gadoteridol(ProHance)とGadoterate(Magnescape)によるNSF発症の報告はほとんどなく<sup>a,b)</sup>、141例の透析患者に対しGadoteridolを使用しNSFを1例も発症しなかったとする報告もある<sup>6)</sup>。ただし、NSFリスクの低いガドリニウム造影剤であっても、その使用にあたっては必要最小量を投与すべきである<sup>3,7)</sup>。

GFRが30 mL/分/1.73 m<sup>2</sup>以上、60 mL/分/1.73 m<sup>2</sup>未満のCKDステージG3a, bの患者では、ガドリニウム造影剤使用後のNSF発症の危険性が必ずしも高くないとする意見もあるが<sup>2,5,8)</sup>、実際にNSF発症の報告もあり<sup>9)</sup>、ガドリニウム造影MRI検査の必要性和危険性を慎重に検討したうえで、その使用の可否を決定する必要がある。また使用にあたっては、必要最小量を投与すべきである<sup>3,7)</sup>。

GFRが60 mL/分/1.73 m<sup>2</sup>以上のCKDステージG1, G2の患者では、ガドリニウム造影剤使用後のNSF発症の危険性が高いとする根拠は乏しい<sup>2,8)</sup>。

予防に関しては、ガドリニウム造影剤使用に際し

て造影後に血液透析を施行することでNSF発症を抑制したとする報告もあるが<sup>8)</sup>、今後の検討が必要である。

### ■文献検索

海外文献については1970~2011年7月31日を対象期間とし、MEDLINE(キーワード: gadolinium, CKD, nephrogenic systemic fibrosis)、およびPubMed(キーワード: gadolinium, CKD, nephrogenic systemic fibrosis)にて検索を行い、検索結果のなかから本CQに関する論文を選択した。

### ■参考にした二次資料

- a. Broome DR. Nephrogenic systemic fibrosis associated with gadolinium based contrast agents: a summary of the medical literature reporting. *Eur J Radiol* 2008; 66: 230-4.
- b. Penfield JG, et al. Nephrogenic systemic fibrosis risk: is there a difference between gadolinium-based contrast agents? *Semin Dial* 2008; 21: 129-34.

### ■参考文献

1. Deo A, et al. *Clin J Am Soc Nephrol* 2007; 2: 264-7.(レベル4)
2. Rydahl C, et al. *Invest Radiol* 2008; 43: 141-4.(レベル4)
3. Prince MR, et al. *Radiology* 2008; 248: 807-16.(レベル4)
4. Agarwal R, et al. *Nephrol Dial Transplant* 2009; 24: 856-63.(レベル4)
5. Chrysochou C, et al. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010; 5: 484-9.(レベル4)
6. Reilly RF. *Clin J Am Soc Nephrol* 2008; 3: 747-51.(レベル4)
7. Perez-Rodriguez J, et al. *Radiology* 2009; 250: 371-7.(レベル4)
8. Othersen JB, et al. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22: 3179-85.(レベル4)
9. Sadowski EA, et al. *Radiology* 2007; 243: 148-57.(レベル4)



# 索引

$\alpha 1$ ミクログロブリン .....	7	current smoking.....	19	IgA 腎症の腎機能予後予測モデル .....	104
$\beta 2$ ミクログロブリン .....	7	CVC.....	213	IgA 腎症の治療 .....	178
$\beta$ 遮断薬 .....	59	CVD.....	2,13,32,175,216,217,221	IgA 腎症の予後 .....	102
1 型糖尿病 .....	83,96	CVD 合併 .....	85	inactivity.....	17
1 日食塩摂取量の推定式 .....	33	CVD 合併予防 .....	196	<b>J</b>	
1 日尿中尿素窒素排泄量 .....	25	CVD 既往 .....	160	Jaffé 法 .....	164
1 日のたんぱく質摂取量 .....	25	CVD 発症 .....	152	J カーブ現象 .....	230
2 型糖尿病 .....	83,96	CVD 発症の予測因子 .....	80	<b>K</b>	
50 パーセントイル身長小児の性別・年齢別 血圧 .....	192	CVD 発症抑制 .....	43,85	KDIGO 重症度分類 .....	3
<b>A</b>		CVD 発症抑制効果 .....	100	<b>L</b>	
ACE 阻害薬 .....	59,117,178	CVD 発症リスク .....	67	L-FABP.....	7
ACE 阻害薬投与 .....	194	CYP3A4.....	151	LDL アフェレーシス .....	132
ADPKD.....	134	C 端 FGF23.....	74	LDL コレステロール値 .....	129
AGE 産生抑制 .....	155	<b>D</b>		Lee K SM の分類 .....	104
AHI.....	18	DPP-4 阻害薬 .....	87	<b>M</b>	
Alport 症候群 .....	169	DRI.....	50	MBD.....	73
ANCA 陰性の pauci-immune 型 RPGN.....	142	DWFG.....	216,218,241	MetS.....	157
ANCA 関連糸球体腎炎 .....	142	<b>E</b>		MetS 診断基準 .....	159
ANCA 陽性 RPGN.....	142,145,147,149	eGFR.....	164	MMF.....	132
apnea hypopnea index.....	18	eGFR 換算式の係数 k 値 .....	165	MPO-ANCA.....	145
ARB.....	178	eGFR 低下 .....	81	MR アンジオグラフィ .....	12,57
ARB 投与 .....	194	ESA.....	63,65,199,231	<b>N</b>	
AST-120.....	251	ESA 大量投与 .....	231	n-3 系脂肪酸 .....	110
atypical HUS.....	206	ESA 抵抗性貧血 .....	231	nephrogenic systemic fibrosis.....	252
AVF.....	213	<b>F</b>		NSF.....	252
AVG.....	213	FGF23.....	73	<b>P</b>	
<b>B</b>		FSGS.....	131,132,171,206,218,237	PCKD.....	27
Bariatric 手術 .....	159	<b>G</b>		pleiotropic 作用 .....	155
BMI.....	211	GFR 変化率 .....	73	PR3-ANCA 陰性 pauci-immune 型血管炎 .....	145
<b>C</b>		GLP-1 受容体作動薬 .....	86	PTH 値 .....	75
CAKUT.....	163,170,171,172,202,205	GPA.....	145,147	PUV.....	202
Ca 拮抗薬 .....	49,51,55,59	granulomatosis with polyangiitis.....	145,147	<b>Q</b>	
CIN.....	246	<b>H</b>		QOL.....	221
CKD-MBD.....	75,216,217	Haas の分類 .....	104	<b>R</b>	
CKD-MBD 治療薬 .....	197	HbA1c.....	84	rapidly progressive glomerulonephritis.....	140
CKD 関連非古典的 CVD 危険因子 .....	176	health related quality of life.....	17	RA 系阻害薬 .....	34,49,50,55,91,92,95,106, 110,115,130
CKD 重症度分類アルブミン区分 .....	4	HMG-CoA 還元酵素阻害薬 .....	129		
CKD 進行抑制 .....	43	HRQOL.....	17		
CKD ステージ .....	4	<b>I</b>			
CKD の生命予後 .....	198	IgA 腎症 .....	102,169,206,218		
COX-2 選択性 NSAIDs.....	244				
CT 血管造影 .....	12,57				

- RA 系阻害薬投与 .....194  
rHuGH .....200  
rHuGH 療法の副作用 .....201  
rHuEPO .....71  
RPGN .....140
- S**
- Schwartz の式 .....164  
small study effect .....26  
ST 合剤 .....137  
SU 薬 .....87
- T**
- Treat to target 方式 .....153  
TSAT .....69,199
- V**
- VUR .....172,202,203
- W**
- Wegener 肉芽腫症 .....145,147  
Wilms 腫瘍 .....170
- ア**
- 悪性高血圧 .....60  
悪性腫瘍 .....124,201  
アクセス不全 .....214  
アザチオプリン .....122,146  
アスピリン .....114  
アミノ酸スコア .....29  
アミノ酸代謝異常 .....201  
アムロジピンベシル酸塩 .....191  
アリスキレン .....50,96  
アルカリ化薬 .....36  
アルキル化薬 .....126,132  
アルコール摂取 .....15,160  
アルファカルシドール .....78  
アルブミン尿 .....1,225  
アルブミン尿増加 .....80  
アルブミン尿測定 .....80
- イ**
- イオン性高浸透圧性造影剤 .....244  
異形成腎 .....172  
移乗困難 .....211  
移植後アルブミン尿 .....221  
移植腎機能予後 .....216  
移植腎生着率 .....241,242  
移植腎喪失 .....219  
移植前 CKD 管理 .....216
- 遺伝子組み換えヒトエリスロポエチン製剤 .....71  
遺伝子組み換えヒト成長ホルモン .....200  
イトラコナゾール .....151  
飲酒量 .....15  
インスリン .....86,87  
インスリン強化療法 .....83  
インダバミド .....94  
インフルエンザ .....21,226
- ウ**
- ウエストヒップ比高値 .....161  
うっ血性心不全 .....211,244  
運動 .....17  
運動制限 .....184  
運動負荷 .....17
- エ**
- 栄養 .....25  
栄養摂取不良 .....201  
エゼチミブ .....151  
エナラプリル .....96,116  
エナラプリルマレイン酸 .....191  
エポエチン $\alpha$  .....68,199  
エポエチン $\beta$ ペゴル .....71,199  
エポエチン $\beta$  .....199  
塩酸ジラゼブ .....113  
塩分制限 .....187  
塩類喪失傾向 .....187
- オ**
- 横紋筋融解症発現 .....151  
オルメサルタン .....116
- カ**
- 核医学的 GFR 測定 .....12  
過去喫煙 .....19  
下肢切断 .....101  
過剰降圧 .....230  
過剰な降圧 .....59  
画像検査 .....172  
学校検尿 .....168  
活性型ビタミン D 製剤 .....77  
活動性悪性腫瘍 .....211  
ガドリニウム含有 MRI 造影剤 .....252  
ガドリニウム造影 MRA .....57  
下部尿路異常 .....203  
カルシトリオール .....78  
がんスクリーニング .....124  
感染後急性糸球体腎炎 .....169
- 感染症 .....218  
感染症治療 .....137  
カンデサルタン .....116  
冠動脈形成術 .....221  
冠動脈石灰化 .....77,176  
冠動脈バイパス術 .....101
- キ**
- 基準体重 .....28  
季節性血圧変動 .....46  
喫煙 .....19,160,218  
逆流性腎症 .....172  
球形吸着炭 .....251  
急性腎炎症候群 .....171  
急速進行性糸球体腎炎 .....140  
急速進行性糸球体腎炎症候群 .....140  
急速進行性糸球体腎炎症候群確定診断指針 .....140  
急速進行性腎炎症候群 .....171  
強化療法群 .....83  
虚血性心疾患 .....17  
虚血性腎症 .....12,56  
魚油 .....110  
近位尿細管分泌物 .....173  
禁煙 .....225
- ク**
- クリンダマイシン .....137
- ケ**
- 計画的早期透析導入 .....240  
経口血糖降下薬 .....86  
頸動脈血管形成術 .....221  
頸動脈内膜中膜肥厚 .....176  
経皮的冠動脈形成術 .....101  
経皮的(腎)血管形成術 .....57,60  
血圧 .....31  
血圧管理目標値 .....190  
血圧日内変動 .....46  
血液浄化療法 .....249  
血液透析 .....249  
血管イベント軽減効果 .....94  
血管石灰化 .....76  
血漿交換療法 .....147  
血清 Ca × P 積 .....197  
血清 Ca 値 .....197  
血清 Cr 上昇 .....59  
血清 Cr 正常値 .....165  
血清 Cr 値 .....164  
血清 PTH 値のコントロール .....196

血清P値	197	後部尿道弁	202	重炭酸ナトリウム液	247
血清アルブミン	175	高齢	244	重炭酸濃度	37
血清カリウム値	34	高齢者CKD	223	消化吸収率	29
血清カリウム値の範囲	35	高齢者IgA腎症	238	脂溶性抗菌薬	137
血清カルシウム	175	高齢者ネフローゼ症候群	237	常染色体優性多発性嚢胞腎	134
血清尿酸値	22	高齢者の血糖管理	233	小児CKD	163
血清フェリチン値	69	高齢者レシピエントの死亡原因	241	小児CKD-MBD	196
血清リン(値)	38,73,175	高齢ドナー	242	小児CKDステージ分類	166,167
血栓塞栓症予防効果	129	高齢ドナーの腎機能予後	243	小児CKDの疫学	163
血栓予防	128	高齢レシピエント	241	小児CKDの原因疾患	163
血中重炭酸濃度	35	骨粗鬆症治療	235	小児CKDの診断基準	166
血糖管理目標値	232	骨端線閉鎖	200	小児CKDの治療	178
血糖コントロール	82,85,232	骨病変	196	小児CKD発見頻度	168
血尿	8,169	骨ミネラル代謝異常	201	小児IgA腎症	178
厳格降圧群	43	古典的CVD危険因子	176	小児高血圧の定義	191
現在喫煙	19			小児特発性ネフローゼ症候群	180
検査前腎不全	244			小児の腎機能の正常値	164
献腎移植	215			小児の蛋白質の食事摂取基準	185
顕性アルブミン尿発症	83			小児の年齢別GFR平均値	165
顕性アルブミン尿例	92			食塩摂取制限	31,47,88,187,228
原発性VUR	203			食塩摂取量	31
顕微鏡的血尿	8,169,223			女性骨粗鬆症患者	235
減量	234			腎移植	215,241
				腎移植レシピエント	203
				腎盂尿管癌	223
				腎外症状	180
				腎機能障害	47
				腎機能低下	32
				腎機能低下速度	26,208
				腎機能保持効果	155
				腎機能予後	220
				新規リン利尿因子	73
				心筋梗塞	221
				心血管合併症	41
				心血管死亡	4
				心血管病	216
				腎硬化症	53
				腎硬化症の降圧目標	53
				進行抑制効果	113
				腎疾患の再発	218
				腎実質集積物質	173
				腎実質性高血圧	47
				腎症寛解	85
				腎症進展抑制効果	95
				腎生検	10,170,224
				腎生検レジストリー	11
				腎性全身性線維症	252
				腎性貧血	63,216,217
				腎性貧血治療	65,69
				心臓バイパス術	221

## サ

サイアザイド系利尿薬	59
細小血管障害	100
再発腎炎	218
酸塩基異常	201
酸化ストレス抑制	155
残存腎機能	211

## シ

糸球体高血圧	47	重炭酸ナトリウム液	247
糸球体高血圧是正	97	重炭酸濃度	37
糸球体内圧上昇	47	消化吸収率	29
糸球体肥大	97	脂溶性抗菌薬	137
糸球体毛細血管抵抗	97	常染色体優性多発性嚢胞腎	134
糸球体濾過物質	173	小児CKD	163
シクロスポリン	122,123,131,181,182	小児CKD-MBD	196
シクロホスファミド	122,125,132,181	小児CKDステージ分類	166,167
脂質異常症	129,151,233	小児CKDの疫学	163
脂質低下薬	151	小児CKDの原因疾患	163
脂質低下療法	152,154	小児CKDの診断基準	166
支持療法	124	小児CKDの治療	178
持続血液濾過	249	小児CKD発見頻度	168
持続性血尿	170	小児IgA腎症	178
持続性蛋白尿	170	小児高血圧の定義	191
持続的血尿	180	小児特発性ネフローゼ症候群	180
実体重	28	小児の腎機能の正常値	164
至適降圧目標値	230	小児の蛋白質の食事摂取基準	185
紫斑病性腎炎	171,206	小児の年齢別GFR平均値	165
ジピリダモール	113	食塩摂取制限	31,47,88,187,228
シプロフロキサシン	137	食塩摂取量	31
脂肪肝	158	女性骨粗鬆症患者	235
若年ドナー	242	腎移植	215,241
重曹液	247	腎移植レシピエント	203
重曹液輸液	247	腎盂尿管癌	223
		腎外症状	180
		腎機能障害	47
		腎機能低下	32
		腎機能低下速度	26,208
		腎機能保持効果	155
		腎機能予後	220
		新規リン利尿因子	73
		心筋梗塞	221
		心血管合併症	41
		心血管死亡	4
		心血管病	216
		腎硬化症	53
		腎硬化症の降圧目標	53
		進行抑制効果	113
		腎疾患の再発	218
		腎実質集積物質	173
		腎実質性高血圧	47
		腎症寛解	85
		腎症進展抑制効果	95
		腎生検	10,170,224
		腎生検レジストリー	11
		腎性全身性線維症	252
		腎性貧血	63,216,217
		腎性貧血治療	65,69
		心臓バイパス術	221

- 腎代替療法 .....204  
腎提供後妊娠 .....221  
腎動脈狭窄(症) .....12,57  
腎動脈超音波ドブラ法 .....57  
腎毒性物質投与 .....244  
腎嚢胞容量 .....138  
シンバスタチン .....129  
心不全 .....60  
腎膀胱部超音波検査 .....223  
腎容積 .....138  
腎容積増大速度 .....139
- ス**
- 睪がん .....125  
水腎症 .....202  
推定 GFR 値 .....164  
水痘生ワクチン .....189  
水分摂取量 .....20  
水分負荷 .....20  
睡眠 .....18  
睡眠時間 .....18  
睡眠時無呼吸症候群患者 .....18  
睡眠障害 .....18  
水溶性抗菌薬 .....137  
頭蓋内圧亢進症 .....201  
スタチン .....151,154  
スタチン投与 .....129,233  
スタチンの腎保護効果 .....155  
ステロイド依存性ネフローゼ症候群 .....181  
ステロイド治療 .....124  
ステロイド抵抗性ネフローゼ症候群 .....182  
ステロイドパルス併用療法 .....106  
ステロイドパルス療法 .....119,182
- セ**
- 生活習慣 .....15  
生活習慣改善 .....161  
生活の質 .....221  
正常アルブミン尿 .....96  
正常血圧 .....95  
正常高値血圧 .....41  
生食輸液 .....247  
成人 CKD ステージ分類 .....167  
成人 IgA 腎症 .....106,108  
生体腎ドナー .....220  
成長障害 .....177,185,196,200  
成長ホルモン療法 .....177  
生命予後 .....34,220,241  
生命予後規定因子 .....205  
生理食塩水の経静脈投与 .....247
- 赤血球生成促進剤 .....199  
摂取エネルギー量の制限 .....158  
先行的腎移植 .....206,215  
全身性エリテマトーデス .....171  
選択的腎動脈造影 .....57  
先天性腎尿路奇形 .....163,171,172,187,202  
先天性ネフローゼ症候群 .....205  
前立腺がん .....125
- ソ**
- 造影剤腎症 .....243,246,247  
増悪する高血圧 .....60  
早期腎症 .....80,82  
早期糖尿病性腎症 .....80  
巣状分節性糸球体硬化症 .....124,131,132,171,180,237  
巣状メサングウム増殖 .....178  
速効型インスリン分泌促進薬 .....87  
ゾレドロネート .....236
- タ**
- 体位性蛋白尿 .....171  
体液過剰 .....212  
胎児仮死 .....221  
代謝性アシドーシス .....35  
体重減少 .....158  
大腿骨骨頭壊死 .....201  
大腿骨頭すべり症 .....201  
耐糖能障害 .....158  
大動脈造影 .....57  
多角的強化療法 .....99,100  
タクロリムス .....132  
多剤併用療法 .....179  
脱水 .....244  
多尿 .....187  
多発性嚢胞腎 .....27,134  
多量の造影剤投与 .....244  
ダルベポエチン $\alpha$  .....68,199  
短期間高用量経口ステロイド併用療法 .....121  
短期間高用量経口副腎皮質ステロイド薬療法 .....118  
短時間睡眠 .....18  
単腎 .....172  
たんばく質制限 .....25,186  
たんばく質制限の効果 .....26  
たんばく質制限量 .....29  
たんばく質摂取推奨量 .....25,186  
たんばく質摂取制限 .....97,185,227  
たんばく質必要量 .....25  
蛋白代謝異常 .....201
- 蛋白尿 .....1,31,103,170,190,194  
蛋白尿合併 .....54
- チ**
- チアゾリジン薬 .....87  
チクロピジン .....114  
中央値強化療法群 .....83  
中心静脈カテーテル .....213  
超音波ドブラ法 .....12  
長時間作用型 Ca 拮抗薬 .....49  
長時間作用型 ESA .....71  
長時間作用型ループ利尿薬 .....59  
超たんばく質摂取制限 .....227  
治療抵抗性高血圧 .....60
- ツ**
- 通常降圧群 .....43
- テ**
- 低アルブミン血症 .....128  
低カリウム血症 .....34  
低形成腎 .....172  
低血糖 .....85  
低出生体重 .....175  
低身長 .....175,200  
低ナトリウム血症 .....228  
低補体血症 .....180  
テーラーメード降圧治療 .....56  
テーラーメード降圧療法 .....46  
鉄剤補充 .....69  
鉄分補充 .....199  
テモカプリル .....116  
テルミサルタン .....96  
電解質異常 .....201  
天然型ビタミン D .....77
- ト**
- 動静脈グラフト .....213  
動静脈瘻 .....213  
透析継続患者 .....241  
透析治療 .....208  
透析導入 .....208,240  
透析導入後生存率 .....209  
透析導入時併存合併症 .....211  
透析導入のタイミング .....210  
等張液輸液 .....247  
糖尿病 .....13,201,211,232,244  
糖尿病合併 CKD .....42,49,86,229  
糖尿病性腎症 .....80  
糖尿病性腎症患者 .....208

糖尿病非合併 CKD.....	43,49,229	妊娠高血圧症.....	221	フィブラート系薬.....	151
動脈硬化性 CVD イベント.....	153	妊娠高血圧腎症.....	221	フェノフィブラート.....	151
動脈硬化性 CVD リスク.....	153	妊娠糖尿病.....	221	不活化ワクチン接種.....	189
動脈硬化性腎動脈狭窄症.....	56	<b>ネ</b>		腹囲ヒップ比.....	234
特定健診.....	13	ネフローゼ症候群.....	124,170,180	副甲状腺機能亢進症.....	201
特発性ネフローゼ症候群.....	237	年齢.....	46	副腎皮質ステロイド薬.....	106,118,124,142,180,237
特発性膜性腎症.....	125,237	<b>ノ</b>		副腎皮質ステロイド薬単独療法.....	131
特発性膜性腎症患者.....	128	脳卒中.....	221	副腎皮質ステロイド薬抵抗性.....	125
突然死.....	17	脳動脈瘤スクリーニング.....	135	副腎皮質ステロイド薬療法.....	238
ドナー不足.....	242	嚢胞感染症.....	136	腹部超音波検査.....	12
トランスフェリン飽和率.....	199	嚢胞感染治療.....	136	腹部動脈瘤形成術.....	221
トランドラプリル.....	116	嚢胞腎.....	173	腹膜透析.....	206
<b>ナ</b>		嚢胞性腎疾患.....	12,172	不整脈.....	17,211
内臓脂肪型肥満.....	157	嚢胞穿刺ドレナージ術.....	137	プラバスタチン.....	129
内臓脂肪組織蓄積.....	160	嚢胞容量.....	138	プレドニゾン.....	179
内臓脂肪組織の減少.....	158	<b>ハ</b>		プレドニゾン.....	119
内皮細胞機能改善.....	129	肺炎球菌.....	21,226	分腎機能検査.....	173
内分泌系の異常.....	201	肺水腫.....	60	<b>ヘ</b>	
ナットクラッカー現象.....	169	排泄性 CT 尿路造影.....	223	平均尿中 Na 排泄量.....	33
生ワクチン接種.....	189	バスキュラーアクセス作製時期.....	213	閉塞性腎症.....	172
難治性ネフローゼ症候群.....	125,132	馬蹄腎.....	172	閉塞性尿路障害.....	202
<b>ニ</b>		パリカルシトール.....	78	ベザフィブラート.....	151
肉眼的血尿.....	169,180	パルサルタン.....	191	ヘモグロビン目標値.....	231
肉眼的血尿単独陽性.....	223	半月体形成.....	178	ペリンドプリル.....	94,96
二次性高血圧.....	41	<b>ヒ</b>		扁桃摘出術.....	178
二次性膜性腎症.....	124	非飲酒者.....	15	<b>ホ</b>	
二次性免疫複合体型 RPGN.....	148	非計画的導入.....	211	膀胱癌.....	223
日本人小児の eGFR.....	164	ビスホスホネート製剤投与.....	235	膀胱鏡.....	223
日本人小児の血清 Cr 基準値.....	165	ビタミン D 製剤.....	77	膀胱尿管逆流症.....	202
ニューキノロン系抗菌薬.....	136,137	非致死性心筋梗塞.....	95	膀胱平滑筋肉腫.....	170
乳児ネフローゼ症候群.....	180	非致死性脳卒中.....	95	補助治療.....	124
乳頭浮腫.....	201	非致死性心筋梗塞.....	101	保存期 CKD.....	63,67
尿アルブミン/尿 Cr 比.....	4	非致死性脳梗塞.....	101	<b>マ</b>	
尿細管間質障害.....	103	非透析 CKD.....	76	膜性腎症.....	124
尿細管障害抑制.....	155	菲薄基底膜病.....	169	膜性腎症患者.....	124
尿細胞診.....	223	肥満.....	13,157,218	膜性増殖性糸球体腎炎.....	168,206
尿蛋白.....	13,119	びまん性メサンギウム増殖.....	178	末期腎不全.....	1,4,105,174
尿蛋白減少効果.....	108,113,114,116	標準体重.....	29	末期腎不全治療.....	241
尿蛋白/尿 Cr 比.....	4	標準的導入基準.....	240	末梢血管バイパス術.....	221
尿中アルブミン.....	6	微量アルブミン尿.....	4,31,96,225	末梢動脈疾患.....	211
尿中総蛋白.....	6	微量アルブミン尿発症.....	83	慢性拒絶.....	218
尿中蛋白排泄量.....	174	貧血.....	175,201	慢性腎炎.....	171
尿中バイオマーカー.....	7	貧血治療.....	198	<b>ミ</b>	
尿毒症症状.....	210	<b>フ</b>		ミコフェノール酸モフェチル.....	122,123,132,146,181
尿路系悪性腫瘍.....	223	不安定狭心症.....	60		
尿路系異常の管理.....	202				
尿路結石.....	12				
尿路の閉塞性障害.....	12				

- 未熟児 .....221  
 未熟児出生 .....175  
 ミゾリビン .....122,123,146  
 未破裂動脈瘤 .....136
- ム**
- 無症候性血尿 .....169  
 無症候性顕微鏡的血尿 .....223
- メ**
- メサングウム増殖 .....178  
 メタボリックシンドローム .....13,19,157,  
 160,216,234,244  
 メチルプレドニゾン .....119  
 メトトレキサート .....146  
 メトホルミン .....87  
 メトロニダゾール .....137  
 免疫複合体型 RPGN.....148,150  
 免疫抑制薬 .....124,126,179,237  
 免疫抑制薬併用療法 .....127
- モ**
- 目標 Hb 高値群 .....65  
 目標 Hb 値 .....64  
 目標 Hb 低値群 .....65  
 目標収縮期血圧 .....43  
 目標食塩摂取量 .....47
- ヤ**
- 薬物投与 .....246
- ユ**
- 遊走腎 .....172  
 輸液療法 .....247
- ヨ**
- 溶連菌感染後急性糸球体腎炎 .....170  
 ヨード造影剤使用 .....243  
 予防接種 .....188
- リ**
- リシノプリル .....191  
 リセドロネート .....236  
 理想体重 .....29  
 リツキシマブ .....181  
 利尿薬 .....49,51,55,56,59  
 流産 .....221  
 リンの制限方法 .....39
- ル**
- ループ利尿薬 .....51
- レ**
- レニン阻害薬 .....92,117  
 レボフロキサシン .....137
- ロ**
- ロサルタン .....96,116
- ワ**
- ワクチン接種 .....21,226  
 ワルファリン .....114  
 ワルファリン療法 .....128

エビデンスに<sup>もと</sup>基づくCKD<sup>しんりょう</sup>診療ガイドライン 2013

定価 (本体 2,800 円 + 税)

消費税変更の場合、上記定価は税率の差額分変更になります。

2013 年 10 月 15 日 第 1 版第 1 刷発行

編著者.....一般社団法人 日本腎臓学会  
発行者.....小黒正榮  
発行所.....株式会社 東京医学社

〒 113-0033 東京都文京区本郷 3-35-4

編集部 .....TEL 03-3811-4119 FAX 03-3811-6135

販売部 .....TEL 03-3265-3551 FAX 03-3265-2750

URL: <http://www.tokyo-igakusha.co.jp> E-mail: [hanbai@tokyo-igakusha.co.jp](mailto:hanbai@tokyo-igakusha.co.jp) 振替口座 00150-7-105704

正誤表を作成した場合はホームページに掲載します。

© 一般社団法人日本腎臓学会, 2013

印刷・製本/三報社印刷

乱丁、落丁などございましたら、お取り替えいたします。

・本書に掲載する著作物の複写権・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。

・JICS < 日本著作出版権管理システム委託出版物 >

本書の無断複写は著作権法上での例外を除き禁じられています。複写される場合は、そのつど事前に (株) 日本著作出版権管理システム (TEL 03-3817-5670, FAX 03-3815-8199) の許諾を得てください。

ISBN978-4-88563-225-9 C3047 ¥2800E