

# 腎不全

鳥取市立病院 内科  
久代 昌彦

# 急性腎不全

# 広義の急性腎不全の分類

## 腎前性腎不全

循環血漿量の減少(出血、下痢、嘔吐など)

心機能の低下(心原性ショックなど)

末梢血管の拡張(敗血症など)

## 腎性腎不全

狭義の急性腎不全(急性尿細管壊死)

腎虚血(ショックなど)

腎毒性(抗菌薬、抗腫瘍薬、造影剤、農薬など)

ミオグロビン尿症

腎細動脈や糸球体の病変

間質性腎病変

## 腎後性腎不全

両側尿管の閉塞

膀胱・尿道の閉塞

# 腎前性腎不全

- 急性腎不全の約6割は腎前性腎不全
- 出血、下痢、嘔吐、経口摂取不良など脱水を来たすような病歴があれば腎前性腎不全を疑う
- 早期に適切な輸液を行えば速やかに改善することが多い
- 腎虚血状態が長く続くと虚血性尿細管壊死に至り、腎性腎不全に移行する
- 腎性腎不全か腎前性腎不全かの鑑別で迷うなら、FENa(%Na排泄率)を測定する  
腎前性腎不全なら尿細管機能が保たれているのでFENaは1%以下になる

FENa (fractional excretion of sodium)

$$= (U \text{ Na} / P \text{ Na}) / (U \text{ Cr} / P \text{ Cr}) \times 100$$

# 腎後性腎不全

- エコーやCTで腎盂・腎杯の拡張傾向が認められる
- 尿道カテーテル、尿管ステント、腎瘻などにより尿路の通過障害を解消すれば回復する
- 鑑別し次第泌尿器科へ処置を依頼する  
(自然に軽快することはほとんどない)

# 腎性腎不全

- 狭義の腎性腎不全では、原因が除去されれば、多くの場合、乏尿期から多尿期を経て回復する
- 回復するまでの体液・電解質管理が重要になる
  - Na、K、Pの制限を行い、モニターする
  - 異化を抑制するため十分なカロリーを与える
  - 利尿薬、hANP、ドパミンなどで水分収支バランスをとる
  - 酸塩基平衡にも注意する
  - 必要なら透析治療（血行動態が不安定ならCHDF）

# 造影剤腎症 (contrast induced nephropathy; CIN)

- ヨード造影剤による腎障害

- 造影剤腎症の定義

「ヨード造影剤投与後72時間以内に、s-Crが前値より  
0.5mg/dl以上または25%以上増加した場合」

- 造影剤以外の原因(コレステロール塞栓など)を除外

- 一般的に腎機能低下は可逆的で、s-Cr値は3～5日後に  
ピークに達した後、7～14日後に前値に戻る  
まれに不可逆性の腎機能低下を呈する場合もある

- 乏尿を伴うことは稀

# 造影剤腎症のハイリスク群

腎機能低下

脱水状態

糖尿病

高齢者

心不全

多発性骨髄腫

薬剤使用(利尿薬、NSAIDs、降圧薬、アムホテリシンB、  
ジピリダモール、アミノグリコシド、バンコマイシンなど)



# 造影剤腎症のハイリスク群

- 造影剤腎症は造影剤使用患者の1～6%に起こるが、腎機能低下は造影剤腎症の最も強い危険因子である
- 腎機能正常者に発生することは稀で、造影検査前の腎機能低下が高度な者ほど発生頻度が高い  
⇒CKD重症度分類を参照
- ハイリスク群では約40%に発生するともいわれている
- ハイリスク群では、造影検査によって得られるメリットが造影剤腎症を起こすリスクに勝ると判断した時にのみ造影剤による検査を行うべきである

# 慢性腎臓病（CKD）の重症度分類

| 原疾患                                       |                        | 蛋白尿区分        |        | A1           | A2           | A3 |
|---|------------------------|--------------|--------|--------------|--------------|----|
| 糖尿病                                       | 尿アルブミン定量<br>(mg/日)     |              | 正常     | 微量アルブ<br>ミン尿 | 顕性アル<br>ブミン尿 |    |
|   | 尿アルブミン/Cr比<br>(mg/gCr) |              | 30未満   | 30～299       | 300以上        |    |
| 高血圧・腎炎<br>多発性嚢胞腎<br>移植腎・不明<br>その他         | 尿蛋白定量<br>(g/日)         |              | 正常     | 軽度蛋白<br>尿    | 高度蛋白<br>尿    |    |
|   | 尿蛋白/Cr比<br>(g/gCr)     |              | 0.15未満 | 0.15～0.49    | 0.50以上       |    |
| GFR区分<br>(ml/min/<br>1.73m <sup>2</sup> ) | 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                     | 末期腎不全 (ESKD) | <15    |              |              |    |

# 造影剤腎症の予防 1

- 造影剤の投与量が多いほど造影剤腎症発症リスクが高くなることがわかっているため、造影剤使用量は必要最小限に抑えることが望ましい
- 生食や重曹輸液(152mEq/L NaHCO<sub>3</sub>)などの等張性輸液を造影検査前後に行うと予防効果がある
- 短時間輸液よりも12時間以上持続が望ましい  
12時間以上の持続輸液はエビデンスがあるが、短時間輸液ではエビデンスがない
- 飲水による発症予防のエビデンスはない

## 造影剤腎症の予防 2

- 生食または重曹輸液を造影検査の6～12時間前から1cc/kg/時で点滴開始し、検査終了後も4～12時間程度継続することが望ましい
- 緊急検査などで、造影検査開始までに6～12時間の輸液を行う余裕がない場合には、生食輸液よりも重曹輸液(152mEq/L NaHCO<sub>3</sub>)のほうが造影剤腎症発症リスク低下効果が高いとされている  
その場合には造影検査1時間前から3cc/kg/時で点滴開始し、検査終了後は1cc/kg/時で4～12時間程度継続することが望ましい
- 152mEq/Lの重曹輸液として「1.26%炭酸水素ナトリウム(1000cc)」が販売されている →当院では未採用

## 造影剤腎症の予防 3

- 造影検査直後のHDやHFは、「発症予防効果なし」のエビデンスがある
- 利尿薬は発症リスクを上昇させるので、臨床的に許されるなら休薬
- NSAIDsは発症リスクを上昇させるので休薬
- ACEI/ARBは発症リスク上昇のエビデンスはないので休薬の必要はないが、あえて造影検査後に増量したりすべきではない

# 造影剤腎症の治療

- 輸液は必須  
ただし過剰な輸液は死亡リスクを高める  
体液量を評価して適正な輸液量を決める
- 低用量ドパミン、フロセミド、hANPはいずれも造影剤腎症の進行を抑制しない
- 自然経過でよくなることを期待するしかない
- 乏尿や溢水の場合には、救命のため状況に応じて血液浄化療法を行う

# 腎機能低下に関連するその他の薬剤 1

## NSAIDs

- 腎血流を低下させ、腎前性急性腎不全を起こす
- 重症になると急性尿細管壊死(腎性腎不全)をきたす
- 腎機能低下患者だけでなく、高齢者、糖尿病、脱水、心不全、肝硬変、利尿剤などもNSAIDsによる腎障害のリスクを増大させる因子として知られている
- 湿布などの局所投与は一般的にリスクにはならないとされている

## 抗菌薬

- 腎排泄性の薬剤が多いので、投与量調節が必要なものが多い
- アミノグリコシド、バンコマイシンについては薬物血中濃度モニタリング(TDM)を要する

## 腎機能低下に関連するその他の薬剤 2

### ガドリニウム造影剤

高度腎不全患者では、数か月～数年後に腎性全身性線維症を起こすとの報告あり

### H<sub>2</sub>ブロッカー/PPI

H<sub>2</sub>ブロッカーは腎排泄性なので減量して使用する必要あり  
高度腎障害ではH<sub>2</sub>ブロッカーを避けPPIに変更が望ましい

### スタチン

腎機能低下患者で横紋筋融解症の発症リスクが増す  
用量調節の必要はないがより一層注意を払う必要がある

### その他

腎障害患者に投薬する際は代謝経路を意識し、添付文書で確認する習慣をつける



# 慢性腎不全

# 原因疾患

IgA腎症

非IgAメサンギウム増殖性糸球体腎炎

ANCA関連腎炎

膜性腎症(MN)

膜性増殖性糸球体腎炎(MPGN)

ループス腎炎

痛風腎

糖尿病腎症

アミロイド腎

多発性嚢胞腎

腎硬化症

肝炎ウイルス関連腎症

慢性腎盂腎炎

# CKD(慢性腎臓病)の定義

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0.15g/gCr以上の蛋白尿(あるいは30mg/gCr以上の  
アルブミン尿)の存在が重要

②GFR < 60ml/min/1.73m<sup>2</sup>

①②のいずれか、または両方が3か月以上持続する  
⇒CKDと診断

死亡、末期腎不全、心血管死亡発症のリスクを  
色分けして表示

# 慢性腎臓病(CKD)の重症度分類

| 原疾患                                       |                        | 蛋白尿区分       |       | A1     | A2           | A3           |
|---|------------------------|-------------|-------|--------|--------------|--------------|
| 糖尿病                                       | 尿アルブミン定量<br>(mg/日)     |             |       | 正常     | 微量アルブ<br>ミン尿 | 顕性アル<br>ブミン尿 |
|   | 尿アルブミン/Cr比<br>(mg/gCr) |             |       | 30未満   | 30~299       | 300以上        |
| 高血圧・腎炎<br>多発性嚢胞腎<br>移植腎・不明<br>その他         | 尿蛋白定量<br>(g/日)         |             |       | 正常     | 軽度蛋白<br>尿    | 高度蛋白<br>尿    |
|   | 尿蛋白/Cr比<br>(g/gCr)     |             |       | 0.15未満 | 0.15~0.49    | 0.50以上       |
| GFR区分<br>(ml/min/<br>1.73m <sup>2</sup> ) | 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                     | 末期腎不全(ESKD) | <15   |        |              |              |

# 慢性腎臓病に共通する治療方針

- ①血圧管理 130/80mmHg以下
- ②塩分制限 6g/日未満
- ③生活習慣改善 禁煙・肥満解消
- ④糖尿病があればHbA1c<6.9%
- ⑤高脂血症があればLDL-C<120mg/dl
- ⑥尿蛋白減少をはかる

# 降圧療法

- ①高血圧は腎機能悪化の原因になり、腎機能が悪化すれば高血圧も悪化する
- ②原則として降圧薬はACIかARBを使用  
蛋白尿減少効果あり
- ③降圧目標を達成するために多剤併用が必要なことが多い
- ④降圧療法は家庭血圧を重視し、緩徐に行う
- ⑤ACI、ARBは減塩できていないと効果が減弱する  
サイアザイド利尿薬やループ利尿薬で塩分排泄促進をはかる場合もある

# 食塩制限

- ①軽症期で血圧・蛋白尿がコントロールできている場合  
以外は食塩制限は必須
- ②食塩制限をすることにより、ACIやARBによる血圧管理も  
効果発現しやすくなる
- ③中等度～高度腎機能低下期では、食塩制限が不十分  
であれば高血圧、浮腫、さらには心不全、肺水腫をきた  
すおそれがある
- ④重曹を投与している場合には投与量1gにつき食塩0.6gを  
差し引く必要がある
- ⑤24時間蓄尿をすれば1日食塩摂取量が推定できる。  
推定食塩摂取量(g/日) = Na排泄量(mEq/日) ÷ 17

# 蛋白制限

- ①軽症期では蛋白摂取には介入せず任意でよいが、健康者よりも過剰に摂取することは好ましくない  
(厚労省は一般人の蛋白摂取量として0.93g/kg/日を推奨)
- ②中等度～高度腎機能低下期では、蛋白制限により腎機能障害の進行抑制をめざす(0.8～1.0g/kg/日くらいで)
- ③高度腎機能低下期では0.6～0.8g/kg/日くらいで
- ④まれに0.58g/kg/日以下の厳しい蛋白制限が行われる場合があるが、その場合には体蛋白の崩壊が起こる可能性がある⇒必須アミノ酸の補充投与が勧められる
- ⑤24時間蓄尿をすれば、1日蛋白質摂取量が推定できる  
推定蛋白質摂取量(g/日)  
= $[\text{UN排泄量}(\text{mg/日}) + 31 \times \text{体重}(\text{kg})] \times 0.00625$



# エネルギー摂取

- ①肥満やメタボリック症候群では蛋白尿や腎障害を惹起することが示されている  
軽症期では肥満防止・肥満解消に留意する
- ②肥満の場合は必要エネルギー量よりも少なめに、るい瘦・低栄養の場合には多めに摂取する
- ③腎機能高度低下期～腎不全期ではエネルギー不足のために腎機能障害が進行したり、高カリウム血症をきたしたりする場合もあるので、しいて痩せさせる必要はない  
(血清K値は3.5～5.0mEq/L 細胞内K値は100～150mEq/L)

## 水分制限

通常、食塩制限が遵守されていれば、これと連動して水分摂取量も減少しているため、乏尿・無尿の患者以外は水分制限指導は不要

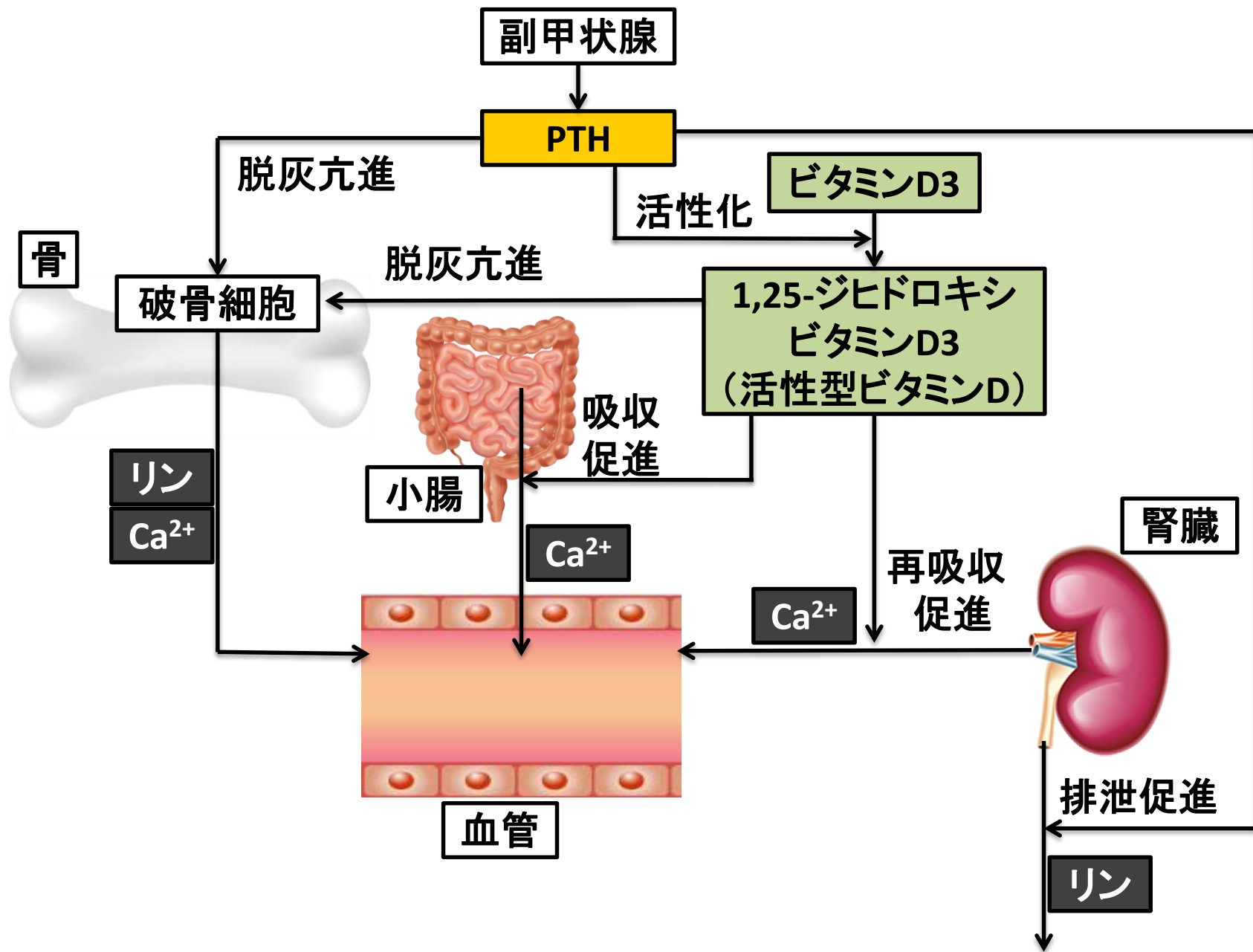
## カリウム制限

軽症期では不要

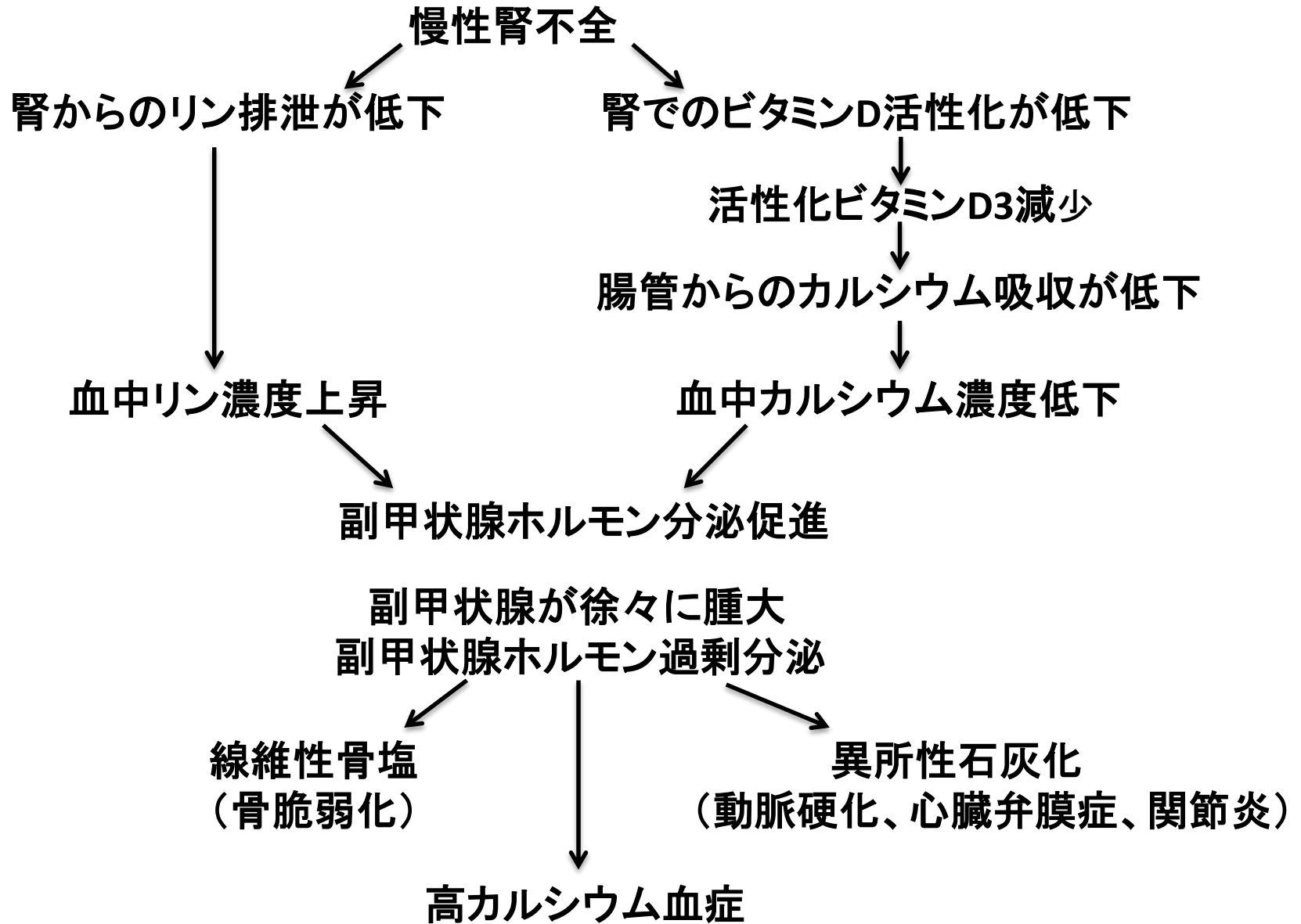
中等度～高度腎機能低下期になれば、高カリウム血症をきたすようになるので、その場合にはカリウム制限を開始

# リン制限

- ①腎不全期で高リン血症を認める場合にはリン制限を開始  
蛋白摂取制限が守られていれば、同時にリンも制限でき  
ていることが多い
- ②乳製品、レバー、干し魚などリン含有量の多い食品を避け  
させるだけでもかなり改善する



# 続発性副甲状腺機能亢進症



# 維持透析療法

# 慢性維持透析導入基準

## 絶対的適応

尿毒症性昏睡や意識障害

保存的療法でコントロール困難な溢水(肺水腫・心不全)

保存的療法でコントロール困難な高カリウム血症

尿毒症性心外膜炎の合併

保存的療法でコントロール困難な高血圧

下肢等の強い症候性末梢神経障害

尿毒症による強い消化器症状のための食事摂取困難

鼻出血・消化管出血等の出血傾向

高度の代謝性アシドーシス( $\text{HCO}_3^- < 10\text{mEq/L}$ )

## 予防的適応

嘔気・嘔吐の持続

強い代謝性アシドーシス( $\text{HCO}_3^- < 15\text{mEq/L}$ )

出血傾向

精神活動の低下

日常生活に支障をきたす腎性骨症

$\text{Ccr} < 5\text{ml/min}$ 、 $\text{Cr} > 10 \sim 16\text{mg/dl}$