

腎機能低下患者の麻酔

- ①術前評価
- ②術中管理
- ③術後評価

術前評価

- 腎疾患は病状が進行するまで身体所見に異常を認めない
- 正常に機能するネフロンが
40%以下になるまで腎不全症状は認めない
5%以下になるまで尿毒症症状は認めない

→術前検査の評価が大切

術前評価

- 急性腎不全

短時間に腎機能低下、多くは可逆的

腎前性・腎性・腎後性

ほとんど腎前性で循環血液量の維持が大事

- 慢性腎不全

数か月～数年単位で徐々に腎機能低下

不可逆的

血清Crn1mg/dl以上もしくは

糸球体濾過率GFR50ml/min以下

術前評価

＜腎不全に伴う症状＞

- 夜間頻尿→乏尿→無尿
- 腎性貧血（動悸・息切れ・全身倦怠感）・浮腫
- 高血圧 ・電解質異常 ・代謝性アシドーシス
- 循環器症状（心不全・心膜炎・不整脈）
- 呼吸器症状（胸水貯留・肺水腫）
- 消化器症状（消化管出血・腹水）
- 中枢神経症状（頭痛・意識障害・振戦・痙攣）
- 末梢神経症状（左右対称性の知覚障害）

術前評価

糸球体濾過率(glomerular filtration rate:GFR)

血清クレアチニン(Cr)

GFR: 糸球体機能の最良の指標

Cr: 骨格筋量や食事摂取に影響されることに注意

$Ccr(ml/min) = \text{尿中Cr} / \text{血清Cr} \times \text{尿流量}(ml/min)$

男性: 95~140ml/min

女性: 85~125ml/min

<Cockcroft-Gaultの式>

男性: $\{(140 - \text{年齢}) \times \text{体重}\} / \{72 \times \text{血清Cr}\}$

女性: $0.85 \times \text{男性Ccr}$

術前評価

＜Ccrによる病期分類＞

第1期 腎予備能低下期 (Ccr 50ml/min以上)

予備能減少し、尿濃縮力は低下、無症状

第2期 代償性腎不全期 (Ccr 30–50ml/min)

腎機能障害が顕著化、貧血、夜間多尿あり
Cr, BUN上昇

第3期 非代償性腎不全期 (Ccr 15–30ml/min)

尿の濃縮力・希釈力はなく、等張尿
高尿素血症、貧血進行、高K血症、高P血症、
低Ca血症、代謝性アシドーシス

術前評価

＜Ccrによる病期分類＞

第4期 尿毒症期 (Ccr 5-15ml/min)

第3期の症状増悪

尿毒症に伴う呼吸器・循環器・消化器・
神経系合併症

第5期 透析期 (Ccr 5ml/min以下)

透析が必要

- ・どの病期か？
- ・腎不全に伴う症状は？ その程度は？
- ・使用薬は？ コントロールは？

術前評価

- ・透析患者では
全身状態の評価をしっかりと
透析方法（血液透析・CAPD）
透析日・手術前後の透析予定
ドライウエイト・除水量の確認
シャント側の確認
→ルート挿入部位や血圧計装着を確認

術中管理

- 腎機能保護に留意

血圧低下による腎血流低下を防ぐ

安易な血管収縮剤の使用は

腎血流を低下させる可能性あり

→ 循環血液量の評価が大切

（中心静脈圧・肺動脈カテーテル・
フロートラック使用等）

浅麻酔を避ける

交感神経緊張により腎血管収縮

術中管理

麻酔薬の影響

- ・吸入麻酔薬は代謝され、フッ化物イオン産生
(エンフルラン≒セボフルラン>イソフルラン)
- ・尿濃縮能を障害・近位尿細管の腫脹と壊死
→多尿性の急性腎不全に陥る可能性
- ・麻酔薬の濃度と投与時間に依存
→長時間麻酔では注意
- ・いずれもフッ化物イオンの上昇は少なく、
腎障害をおこす可能性は極めて少ない

術中管理

麻酔薬の影響

- ・低流量のセボフルランが二酸化炭素吸収剤中で分解されるとコンパウンドAが産生
→ラットでは腎障害あり、ヒトでは報告がない
- ・コンパウンドAの生成と再吸入を抑えるために
→2L/min以上の新鮮ガス流量を推奨

術中管理

麻酔薬の影響

- 吸入麻酔薬と多くの静脈麻酔薬は、心筋抑制
血圧低下をおこし、腎血流量とGFRを低下
- バルビツレート、プロポフォールは蛋白結合率
が高い
→ 低アルブミン血症の患者では、遊離型の
割合が増加するため、必要量は減少

術中管理

麻酔薬の影響

- ベンゾジアゼピンは肝臓で活性型代謝産物と非活性型代謝産物に代謝、腎臓から排泄
→ 代謝産物が蓄積を起こす可能性
- 麻薬も低アルブミン血症の患者では蛋白結合率が減少し、効果が増強し持続
- モルヒネでは活性型代謝産物の作用が延長する可能性

術中管理

- ・腎保護に対する薬剤に関して

カルペリチド・・・腎血流増加

腎保護作用があるのでは？

血圧低下に注意

ドパミン・・・低流量で腎血流増加

腎保護作用は？？

プロスタグランジンE1・・・腎血流増加

腎保護作用は？？

血圧低下に注意

術中管理

- 輸液管理に注意

高K血症の症例ではカリウムを含まない輸液
(ソリタT1や生食)を用いる

腎機能の程度に応じた輸液管理をする

- 腎機能低下が軽度で、心機能に問題なし

→十分に輸液を行う必要

- 透析患者や透析導入前の患者

→輸液を少なくする必要(慢性腎不全管理)

・・・シャント閉塞に注意、定期的に聴診

高K血症

7mEq/L以上で
致死的不整脈

心電図: テント状T波、P波消失、QRS幅延長

治療

① グルコン酸カルシウム投与

Kの心筋への作用を抑制(不整脈の予防)

② 重炭酸ナトリウム投与

代謝性アシドーシス是正

③ ブドウ糖＋インスリン投与(GI療法)

Kを細胞内へシフト→血中Kを低下

④ 陽イオン交換樹脂

腸粘膜を介し血中Kと結合

⑤ 血液透析

術後評価

- 腎機能悪化→必要時は血液浄化療法
 - 循環動態不安定→CHDF(持続的血液ろ過透析)
 - 循環動態安定→HD(血液透析)
 - * 抗凝固剤使用に伴う出血に注意
- 術後の溢水状態の有無、電解質異常、代謝性アシドーシス等に注意
 - 薬物治療で難しい場合は、血液浄化療法