

腎臓ネットマニュアル第4弾

AKI および急性血液浄化療法マニュアル

執筆：IMS 板橋中央総合病院腎臓内科 塚本雄介（腎臓ネット代表）

急性腎障害 Acute Kidney Injury (AKI)の診断アルゴリズムとそれに基づく治療を実践的に述べる。

2012KDIGO および 2016JSN による AKI ガイドラインに準じているが、まだエビデンスの十分でない検査法や治療法があるが、現状では最も適切と考えられる当院腎臓内科で実践している内容をまとめた。

作成 2018年7月30日

目次

1. 重症度による診療の選択
2. 高リスク群の同定による AKI 発症予測と予防
3. AKI の診断と重症度を判定する
4. AKI の原因疾患と鑑別診断
5. 治療の開始
 - (ア) 腎前性の治療
 - (イ) 腎実質性・腎後性の治療
 - (ウ) AKI における急性腎代替療法(A-RRT)の適応と方法
 - (エ) AKI における輸液と栄養補充の決定法

付録1：薬剤性腎障害診療ガイドライン 2016 による AKI 原因薬剤の一覧

付録2：血漿交換・吸着・CRRT の保険適応疾患、適応条件、保険許容回数

1. 重症度による診療の選択

高リスク群の同定により、AKIの発症を予防することに始まり、AKIが発症した場合は重症度のステージ分類により必要な対策を講じる。ステージ3はこれまでの定義の急性腎不全に相当し、腎代替療法を考慮すべき重症度である。

Table 1. 2012 KDIGO による AKI 診療ガイドラインによる AKI 重症度

病期	血清 Cr 値	尿量
1	基礎値の 1.5~1.9 倍 または ≥0.3mg/dL の増加	6~12 時間で<0.5mL/kg/h
2	基礎値の 2.0~2.9 倍	12 時間以上で<0.5mL/kg/h
3	基礎値の 3 倍 または ≥4.0mg/dL の増加 または 腎代替療法の開始 または、18 歳未満の患者では eGFR<35ml/ 分/1.73m ² の低下	24 時間以上で<0.3mL/kg/h または 12 時間以上の無尿

2. 高リスク群の同定による AKI 発症予測と予防

下記にリストした危険因子があれば AKI の発症に備える。

Table 2. 障害部位別 AKI リスク因子

障害部位（発症頻度%）	リスクを高める因子
腎前性（60~70%）	高齢、手術（特に心臓手術）、術後の輸液管理、カテーテル手技
	CKD、外傷、不整脈、最近の血栓性疾患、心血管病、肝硬変
	利尿薬、RAAS 阻害薬、NSAIDs
腎性(25-40%)	高齢、CKD、糖尿病、不安定な循環動態、腎還流低下（心不全、熱傷、肝硬変、低アルブミン血症）、低尿酸血症
腎後性(5-10%)	前立腺肥大、神経因性膀胱、悪性腫瘍、高尿酸血症

<AKI を予防する輸液法>

造影剤、シスプラチンなどの腎毒性薬物の投与や心臓外科手術前など AKI リスクが極めて高い場合には事前の輸液による予防が重要である。

- ① 輸液剤の選択：晶質等張液を用いるが、生食水は塩素負荷量が多く等張重炭酸 Na 液(149mEq/L)か

乳酸リンゲル液を用いた方が良い。ただし PCO₂が高い病態では重炭酸 Na は避ける。

- ② 速度、タイミング：薬剤投与または術前 3～12 時間前から尿量 \geq 150 mL/h を担保するよう 1.0～1.5 mL/kg/h で持続静注し、終了後 6～12 時間は継続する。
- ③ N-アセチルシステイン：造影剤腎症の予防には KDIGO は推奨している。造影剤使用の前日から 2 日間 600～1200mg を分 2 で経口投与する。

3. AKI の診断と重症度を判定する。

- ① 48 時間以内に血清 Cr 値が \geq 0.3 mg/dl 上昇した場合
- ② または Cr 値がそれ以前 7 日以内に判っていたか予想される基礎値より \geq 1.5 倍 の増加があった場合
- ③ または尿量が 6 時間にわたって $<$ 0.5 ml/kg/時間に減少した場合を AKI と定義し、table 1 にしたがって AKI ステージ 1 から 3 までの重症度分類を行う。

<血清 Cr 値の基礎値がわからない場合>

血清 Cr 値の基礎値がわからず腎機能が低下している場合は、CKD の原因となる腎萎縮、蛋白尿、CKD の原因となるリスク（高齢、糖尿病、高血圧、動脈硬化性疾患、喫煙歴など）などの有無、または AKI リスクの有無により推定し、AKI の可能性が高ければその後 6 時間の尿量と血清 Cr 値の上昇を観察する。CKD の低い重症度からの AKI も AKI の治療が有効である。

4. AKI の原因疾患と鑑別診断

A) 障害部位別の病理と原因疾患

AKI の原因となる主な疾患、病態を Table 3 に示した。なお腎性の中では薬剤性の頻度は多く、原因となる代表的な薬剤を付録 1 として示した。

Table 3. 障害部位別の病理と原因疾患

障害部位（頻度%）	病理（頻度%）	原因疾患
腎前性（60～70%）	総体液量減少	脱水、失血（外傷性、血管性、消化管性）
	総体液量の増加を伴う腎還流低下	ネフローゼ症候群、心不全、肝不全、全身性毛細血管漏出症候群(SCLS)、粘液水腫
	腎動脈血流の障害	腎動脈狭窄、腎梗塞
腎実質性(25-40%)	急性尿管管壊死 ATN (80-90%)	敗血症、火傷、循環性ショック、横紋筋融解症、腫瘍崩壊症候群、腎毒性薬剤、造影剤、毒物

	急性間質性腎炎 AITN (5-10%)	腎毒性薬剤、感染症、SLE、シェーグレン症候群、クリオグロブリン血症、原発性胆汁性肝硬変、高Ca血症
	急速進行性糸球体腎炎症候群 RPGN (<5%)	急性糸球体腎炎、SLE、壊死性糸球体腎炎、シェーラインヘノッフ紫斑病、溶血性尿毒症症候群 HUS、TTP、感染症関連糸球体腎炎
	血管性	強皮症、結節性多発動脈炎、悪性高血圧、コレステロール塞栓症
腎後性(5-10%)	尿路閉塞、水腎症	前立腺肥大、神経因性膀胱、急性乳頭壊死、気腫性腎盂腎炎、結石、悪性腫瘍、高尿酸血症

B) 鑑別診断アルゴリズム

I. 病歴から原因を推定する：多くの AKI では病歴により鑑別が容易である。

(ア) 侵襲のある検査または薬物・毒物の有無を以下の Table 4 に基づいて調査する。

Table 4. 検査または薬物・毒物が原因になって起きる可能性のある AKI

検査または薬物・毒物	起きる可能性のある AKI
心臓手術	腎前性（失血、利尿薬による循環血液量減少；血管拡張薬、心不全）および腎実質性（ATN、腎梗塞、術前術中の造影剤や抗生剤投与）
血管カテーテル検査	腎実質性（コレステロール塞栓、腎梗塞、造影剤腎症）
腎毒性薬物、毒物（エチレングリコール、トルエンなど）、造影剤	ATN や AITN
尿管留置カテーテル抜去後	腎後性

(イ) AKI を起こしやすい基礎疾患・外的因子の有無を Table 5 に基づいて調査する。

Table 5. 基礎疾患や外的因子によって起こりうる AKI の種類

基礎疾患・外的因子	腎前性的原因	腎実質性的原因	腎後性的原因
脱水	体液喪失	横紋筋融解症	
火傷、横紋筋融解症	体液喪失	ATN	
敗血症	循環虚脱	ATN、感染性糸球体腎炎	腎後性（腎盂腎炎、腎膿瘍、急性乳頭壊死）

心疾患	心不全、腎還流低下	不整脈による腎梗塞、心内膜炎関連腎炎	
妊娠出産	悪阻による嘔吐	子癇前症(±HELLP 症候群)、TTP、急性脂肪肝、弛緩出血に伴う ATN や急性皮質壊死	急性腎盂腎炎、尿管閉塞
肺疾患	肺梗塞や肺高血圧症による循環不全	腎病変を合併する SLE や壊死性糸球体腎炎、パラコートなどの毒物、高 Ca 血症や腫瘍崩壊症候群など	
肝不全	浮腫	肝腎症候群、HCV および HBV 関連腎炎、クリオグロブリン血症	
低アルブミン血症	循環血漿量低下		
CKD	脱水	NSAIDs、造影剤など薬剤性、高 Ca 血症、骨髄腫、RPGN、SLE、強皮症	
糖尿病	ケトアシドーシス、高浸透圧血症による脱水	ケトアシドーシス、高浸透圧血症)、腎実質性(腎盂炎、急性乳頭壊死	
腎移植拒絶反応		微小血管障害、ATN、間質性腎炎	腎後性(尿管走行異常)

II. **腎後性の診断**：まず診断がもっとも容易な腎後性を画像検査（超音波または単純 CT）によって除外する。重症度が Stage 2 や 3 であれば両側の水腎症を認めるはずである。腎後性でもっとも多い前立腺肥大や神経因性膀胱によるものであれば導尿すれば診断のみならず治療になるので、乏尿時には導尿もしくは尿カテーテル留置が有効である。

III. **腎前性と腎実質性の鑑別**：AKI の原因別では腎前性（以前は高窒素血症と呼ばれていた）がもっとも多い。Table 4 に基づき鑑別する。

(ア) FEUN(%)：腎前性で腎還流量が減少すると近位尿細管での水 Na 再吸収が増加しこの部位での

尿素再吸収が増加する。その結果 FEUN は 35%以下と減少する。もっとも正確な水再吸収量のパラメータである。

- (イ) FENa(%)：尿中への Na 排泄の量を規定するのは遠位尿細管以降の Na 再吸収なので FENa は必ずしも近位尿細管での Na 再吸収量を反映しないことがある。Table 6 に示すようにこれが低下していても腎前性でない病態、増加していても腎前性である病態がある。したがって FEUN との組み合わせで鑑別する。
- (ウ) BUN/Cr：腎前性で腎還流量が減少すると ADH が分泌され髄質部集合管での尿素リサイクルが増加し BUN が GFR 低下以上に増加する。ただし、消化管出血や代謝性アシドーシスでも BUN が増加するのでこれ単独では鑑別できないがまずスクリーニングとして優れている。
- (エ) Uosm (尿比重)：腎実質性では等浸透圧(300 mOsm/L、SG=1.010 前後)となり、腎前性では尿は濃縮されるので上昇する。>500 mOsm/L(SG>1.018)では確実である
- (オ) 尿 NGAL：NGAL (neutrophil gelatinase-associated lipocalin) は活性化した好中球から分泌され、腎分化誘導、腎保護、抗菌などの作用を有するが、腎障害においては遠位ネフロンに発現するため尿中への排泄増加は尿細管障害を示す。AKI の予後判定に推奨されるようになって来たが、腎実質性の鑑別にも有用と推奨され、その cut-off 値は 52~104 ng/ml とする報告がある。

Table 6. FENa と FEUN による腎実質性と腎前性の鑑別

	FEUN<35%	FEUN >35%	
		BUN/Cr>20 and/or uNGAL 正常	BUN/Cr<20 and/or uNGAL 増加
FENa<1%	腎前性	腎前性	非腎前性 (ミオグロビン尿症、 敗血症、造影剤腎症、非乏尿性 AKI、AGN、尿路閉塞など)
FENa>1%	非腎実質性 (利尿薬 の使用、嘔吐や胃液 ドレナージなど)	腎前性+腎実質性	腎実質性

IV. 尿所見による鑑別

一般尿検査は鑑別に重要である。蛋白尿、血尿、各種沈渣の存在または非存在は糸球体性、尿細管性、腎実質性、感染の有無など多くの情報を示していることが多い。

Table 7. 尿所見による AKI 原因疾患の鑑別

AKI の原因	尿所見
腎前性	濃縮尿で尿所見ないことが多い、あっても尿停滞による硝子円柱。
ATN (虚血性)	肉眼的血尿や赤血球円柱が特徴的
ATN (造影剤、腎毒性薬剤、敗血症)	肉眼的血尿や赤血球円柱が特徴的
ATN (横紋筋融解症)	ミオグロビン尿なので尿潜血(+)だが RBC(-)
HUS/TTP	尿所見ないことが多いが、尿潜血(+)の場合はヘモグロビン尿なので RBC(-)
間質性腎炎	尿所見に乏しい。正常～軽度蛋白尿、白血球 (好酸球) があればアレルギー性
壊死性糸球体腎炎	白血球 (好中球) が基本で蛋白尿、血尿が加わることも。腎盂炎によく間違われる。
急性糸球体腎炎	血尿は多くが肉眼的で、重症では蛋白尿が加わる。
血管閉塞性	腎梗塞では血尿や軽度蛋白尿だが尿所見に乏しいことも多い。腎静脈血栓ではネフローゼをきたすことあり。
感染性	白血球 (好中球)、白血球円柱、血尿
腎後性	正常～血尿、感染症が合併すれば膿尿。

5. 治療の開始

A) 腎前性の治療

I. 脱水の補正 (失血以外)

(ア) 脱水によるショック状態：1～2L の生食水を血圧が正常化するまでなるべく急速に静注する。

MAP65～70mmHg への上昇、尿量増加、意識回復などが急速補正のゴール。カテコラミンは使用しない。1～2 時間で回復しない場合は、超音波検査による IVC 径測定によって静脈還流量が回復しているか？脱水以外のショックの原因があるか？を判定する。このような重症脱水症では体重の 6～9%の水分が欠乏していると予想して補充量を推定する。

(イ) 軽症～中等症または非急速補正期：水分欠乏は体重あたり 3～6%の範囲の場合で症状により欠乏量 (すなわち補充量) を推定する。血清 Na によって補充液を選択する。補充速度は 2～3 mL/kg 体重/時間

- ① 血清 Na 正常：生食水(Na⁺/Cl⁻ 154 mEq/L)を通常投与するが、代謝性アシドーシス (特に正 AG 性) がある場合は Cl 濃度の低い乳酸リンゲル液(Na⁺130/Cl⁻109 mEq/L)を用い

る。

- ② 低 Na 血症：体液減少を伴う場合は生食水を基本とするが、血清 Na 上昇速度が 5 mEq/L/24 時間以内になるように輸液剤を調節する。

そのために生食水(Na⁺=154 mEq/L) 1L を補充することで上昇する血清 Na 濃度の増加率 (Δ Na/1L) を以下の式で推算し、点滴総量と速度を計画する。勿論、24 時間以内の Na 濃度のモニタリングが必要で、その都度補正量を補正する。K を生食水に加えればその濃度を 154 に加える。

【補正式】

$$\Delta \text{Na}/1\text{L} = 154 (\text{mEq/L}) + \text{輸液中 K 濃度} - \text{補正前 Na 濃度 (mEq/L)} / \text{TBW} + 1(\text{L})$$

TBW (総体液量) = 男性：0.6X 体重、女性：0.5X 体重；66 歳以上または重症脱水症の場合では男性：0.5X 体重、女性：X0.4

【計算例】 66 歳、体重 50 Kg 女性、重症脱水でなければ補正前 Na 濃度が 130 mEq/L であるとすれば、1L 生食水の点滴で血清 Na 濃度は $24 \text{ mEq/L} / (20+1)\text{L} = 1.14 \text{ mEq}$ 増加するので 24 時間で 4.4 L まで生食水を補充できる計算になる。このため 150 mL/時間の点滴速度では Na 濃度の上昇速度は早くなり過ぎないはずである。

- ③ 高 Na 血症：乳酸リンゲル液以下の Na 濃度の輸液剤を用いる。Na 濃度が低いほど細胞外液だけでなく細胞内液にまで水分が行き渡るので以下の表に応じて投与量を決める。すなわち 5%グルコースであれば腎還流量を増やすのに生食水に比し 2.5 倍量投与する必要がある。血清 Na>155 mEq/L の重症例では 5%グルコースで Na<150 にした上で乳酸リンゲル液や 1/2 生食水を投与する。

Table 8. 輸液中 Na⁺濃度による細胞外液への移行(%)

輸液種類	輸液中 Na ⁺ 濃度 (mEq/L)	細胞外液への移行(%)
3%NaCl	513	100
0.9%生食	154	100
乳酸リンゲル液	130	97
1/2 生食	77	73
5%ブドウ糖	0	40

II. 浮腫性疾患による腎還流低下

利尿薬の使用はさらに腎還流を低下させるように思われるがそれは間違いである。浮腫、すなわち末梢静脈還流の障害を改善しないと心臓への静脈還流は回復しない。このため利尿を計りつつ維持輸液を投与する。投与量は目標体重を設定し、1日あたり現体重の1~2%を目安に減少するよう尿量から輸液量を計算する。浮腫性疾患では何よりも体重変化が治療に有用である。

(ア) ネフローゼ症候群：基本はフロセミドの投与で浮腫の強い場合は静注で8~12時間毎に投与する。

ただし、低Na血症や代謝性アルカローシスを呈する場合は、トルバプタン（サムスカ®）を単独または併用投与する。浮腫が高度な場合は数十L過剰になっていることも少なくない。

(イ) うっ血性心不全：ネフローゼ症候群と同様にフロセミドまたはトルバプタンが有効だが、血清K値が低い場合は抗アルドステロン薬の併用が有用である。また、カルペプチド(hANP)も特に心不全には有効である。利尿の効果判定にはBNPのモニターが有効である。

(ウ) 肝不全：この場合はフロセミド投与による低K血症はアンモニア産生を増やすのでK補給やアルドステロン拮抗薬の併用が必要になる場合が多い。その点トルバプタンはその心配がなく効果も期待できる。ただし、トルバプタンを使用する場合は高Na血症に十分注意する。なお肝不全では乳酸の代謝が低下するので乳酸リンゲル液の投与は避けた方がよい。

Table 9. 利尿薬の投与法

利尿薬	投与法	投与上の注意
フロセミド	<ul style="list-style-type: none"> ● 1回投与量を20~80 mgまで段階的に反応を見て増量する。反応は10分程度で現れ30分程度の尿量で利尿効果がわかる。効果が不十分な場合は倍に増量してすぐに繰り返す。効果の持続は2~3時間なので効果的な投与量が決まったら8~12時間毎IVを繰り返すか、24時間持続点滴で行う。 ● 血清アルブミン値が低いほど投与量が必要なため静注で行う。 	低Na血症、低K血症、代謝性アルカローシスに注意。血清Na濃度<130 mEq/Lの場合はトルバプタンに変更。血清K値<3.5 mEq/LでK補充必要。大量同時投与で非可逆的内耳障害の危険性あり。
カルペプチド	0.1から開始し0.2 μg/kg/分まで増量できる。多くはフロセミド等との併用で用いる。	血管拡張作用があるので血圧低下に注意。低血圧例には使用できない。

トルバプタン	低 Na 血症のある場合にのみ適応。経口のみで経管用に顆粒あり。1 日 1 回投与で 3.75 mg から開始し 15 mg まです投与できる。効果発現は速やかで持続は 10 時間。ループ利尿薬との併用が勧められる。	保険適応は「心不全および肝硬変における体液貯留」。口渇による自由飲水ができない患者では高 Na 血症の危険性高い（禁忌）。RAS 阻害薬との併用で高 K 血症を来たしやすい。十分な Na, K のモニターが必要。
アルドステロン拮抗薬	経口薬のスピロラク톤は 25～50mg 1 日 1 回で開始。より重症例では 100～400mg/日まで投与する。効果が最高になるのに 10～48 時間かかることを想定する。経口が不能な場合は 2 週間まで静注薬のカンレノ酸 K を投与。100 mg 1 日 1～2 回で開始する。最高投与量は 600 mg/日。	高 K 血症の危険性が AKI では特に高いので低 K 血症のある時または肝不全や心不全でのみ適応とする。

III. 腎梗塞と腎コレステロール塞栓症

腎梗塞は腎動脈の主幹部に多くは Af に伴う血栓症が起きる病態で、急激な腎機能低下が腎臓痛とともに発症し腎前性に分類される。一方、コレステロール塞栓症候群(CES)は動脈硬化が高度な患者で血管カテーテル操作やステント手術などに伴い全身の血管に塞栓がばらまかれる病態で腎実質性に分類される。腎にあっては小動脈の下流に多数の塞栓を形成し腎機能低下は数週間の範囲で次第に進展し腎予後は悪い。治療が異なるのでこの 2 者を混同してはいけない。

Table 10. 腎梗塞と腎コレステロール塞栓症の鑑別と治療

	腎梗塞	腎コレステロール塞栓
AKI 発症	数日以内でピークその後回復	週単位で緩徐に進行
特有な検査、身体所見	LDH 上昇、血尿、腎臓痛、血圧上昇、Af	血中好酸球増多、補体低下、尿所見は乏しい (FSGS によるネフローゼの場合も)、Blue Toe 症候群や livedo reticularis の合併
確定診断法	造影 CT	皮膚病変または腎生検
原因疾患	Af、動脈解離、外傷、凝固能亢進	血管カテーテル操作、心臓手術、抗凝固薬、血栓溶解療法

治療	抗凝固療法、血行再建術	特にない。二次予防としてアスピリンやスタチン投与
----	-------------	--------------------------

B) 腎実質性・腎後性の治療

- I. **原因の除去**：ATN など多くは原因の除去に尽きる。ただし、糸球体病変によるものや自己免疫、補体異常症などは特異的な治療法が存在する。

Table 11. 腎実質性・腎後性の治療

病理所見	治療
ATN (虚血性)	循環動態の回復
ATN (造影剤、腎毒性薬剤)	原因の除去と体液バランスの最適化
ATN (敗血症、DIC)	抗菌薬、DIC の治療
ATN (横紋筋融解症)	体液バランスの最適化
STEC-HUS	抗菌薬による治療、体液バランスの最適化
TTP(ADAMTS13 欠乏)	血漿交換＋ステロイド療法
aHUS	エクリズマブ投与±血漿交換
間質性腎炎 AITN	アレルギー性であればステロイド療法
急速進行性糸球体腎炎 RPGN	壊死性血管炎、SLE などの自己免疫疾患が原因であれば免疫抑制療法±血漿交換
急性糸球体腎炎 AGN	AKI を起こすようならステロイド療法
血管閉塞性	腎梗塞は抗凝固療法の適応だが、コレステロール血栓なら禁忌、強皮症腎ではステロイドは無効で ACE 阻害薬が予後改善
感染性腎炎	抗菌薬
腎後性	尿路の確保、感染性であれば抗菌薬

II. ATN における利尿薬の適応と投与方法

(ア) 適応

利尿薬、特にフロセミドが AKI の生命予後の改善に繋がるかという前向きコホート研究の結果はほぼ否定的である。しかしながら過剰利尿が利尿薬によって改善されるなら積極的に行うべきである。

(イ) 投与方法：Table 9 を参照

III. TMA (Thrombotic Micro-Angiopathy)による AKI の鑑別診断と治療

①凝固異常を伴わない（DIC でない）血小板減少、②破碎赤血球をみる溶血性貧血（LDH 高値、ハプトグロビン低値）の 2 点を伴う AKI を見た場合 TMA を疑う。微小血栓による臓器障害（中枢神経障害、消化器障害、腎障害）を起こす病態の総称で、腎にあっては溶血性尿毒症症候群(HUS)として AKI を起こす多くはないが決して見逃していけない病態である。その原因として O-157 などの志賀毒素産生性大腸菌 (STEC)による STEC-HUS、血栓性血小板減少性紫斑病(TTP)、そして補体の先天的・後天的異常による非典型 HUS(aHUS)に大別される。また多くの原因による二次性 TMA をこれらの外に分類する向きもある。二次性 TMA の原因としては、薬剤性、移植後、妊娠、悪性腫瘍、自己免疫性など多くあるが実はベースに補体異常が存在していて C5 モノクローナル抗体製剤であるエクリズマブが効果的で、二次性の原因を取り除くだけでは改善しない症例が少なくない。

Table 12. TMA の主要な鑑別法と治療

	aHUS	TTP	STEC-HUS
ADAMTS13	>10%	<10%	>10%
血小板低下	高度でない (>50,000/mm ³)	高度(<50,000/mm ³)	高度でない (>50,000/mm ³)
下痢	ある	稀	先行する
透析が必要な重症 AKI	ある	稀	ある
参考所見	40%に C3 低下	抗核抗体 (+)	志賀毒素 (+)
治療	エクリズマブ、血漿交換	血漿交換療法	抗菌薬

Table 13. TMA と他の血小板減少疾患との鑑別

	TMA	DIC	ITP
特有な検査所見	破碎赤血球、LDH 高値、ハプトグロビン減少	PT/aPTT 延長、フィブリノーゲン減少、D-dimer 増加	血小板のみの低下。二次性では HCV、HIV、CMV などの感染症；SLE、APS、エバンス症候群、CLL など免疫異常の併存：または薬剤性を考える。
出血傾向	ない	明らかで、血栓形成も伴う。	血小板<20,000 までは出血リスクは高くない。

血小板輸血の適応	ない	血小板<50,000 で出血 ある場合、または出血 がなくても血小板 <10,000 の場合。	血小板<30,000 で出血 ある場合、または血小 板<20,000 の場合で血 小板輸血を IVG、ステ ロイドとともに行う。
----------	----	----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

C) AKI における急性腎代替療法(A-RRT)の適応と方法

I. RRT の適応

適応は Table 14 にしたがって決定するが、迷ったら行うべきだろう。ただし、これらの治療法は習熟した専門医と CE がいる施設でのみ可能である。

Stage 3 の重症度であれば、血清 Cr 値だけでは適応は決められない。以下のどれかの項目があれば RRT の適応である。

Table 14. 急性腎代替療法(A-RRT)の適応

溢水または その切迫した危険性	<ul style="list-style-type: none"> ● 12 時間以上の無尿、または 24 時間以上の乏尿(<0.3 mL/kg/時間)が十分なフロセミド静注によっても改善しない場合 ● 利尿薬によって改善しない胸腹水、末梢浮腫、右心不全の存在
進行するアシドーシス	<ul style="list-style-type: none"> ● pH<7.1 で A 型乳酸アシドーシスのように組織崩壊や酸の発生が継続的に起こっている病態 ● 呼吸性アシドーシスの合併があり NaHCO₃ の負荷ができない場合。
高 K 血症	<ul style="list-style-type: none"> ● 無尿に伴い K>6.0 mEq/L の場合 ● 心電図変化があり、代謝性アシドーシスを伴って起きている場合 ● 溶血、組織崩壊が原因の場合
高 Ca 血症	補正 Ca 濃度>12 mg/dL で中枢神経症状を伴う場合
高リン血症	腫瘍崩壊症候群または事故によるリン曝露で P>10 mg/dL の場合
高 Mg 血症	Mg>9 mg/dL で心電図変化伴う場合
尿毒症症状	BUN>120 mg/dL で尿毒症性の脳症、心外膜炎、出血傾向、消化器症状のどれかが明らかな場合
中毒物質の透析が必要な 場合	エチレングリコール、メチルアルコールなど水溶性の中毒物質除去

以下の利点に照らし合わせ適応を考える補助にする。

Table 15. RRT の利点

腎機能補助	腎機能の改善、体液量のコントロール、尿毒素のコントロール目的で RRT が選択される場合である。
体液量コントロール	体液過剰は AKI の予後を左右し、その治療を RRT は容易にする。うっ血性腎不全の治療にも効果的である。
栄養補給	特に乏尿の場合、RRT を施行する事で必要なカロリーを補給する為の補液量を確保する事ができる。
薬剤投与	RRT により薬剤投与のための補液量を確保する事ができる。
酸塩基・電解質コントロール	すべての条件でこの補正が容易になるが、特に肺損傷にともなう呼吸性アシドーシスの補正も、容量過剰と重曹に伴う高 Na 血症を来さずに管理が可能となる。
溶質コントロール	腫瘍崩壊による高リン血症や高 Ca 血症などの補正を容易にする。研究段階だが敗血症の際のサイトカイン除去にも効果を発揮する可能性がある。

以下の RRT に伴うリスクも周知しておく必要がある。

Table 16. RRT のリスク

循環動態を不安定にする	体外循環であることから循環動態を不安定にする危険性。血圧低下に十分注意する。
出血リスク	抗凝固療法は必須であり、ナファモスタットであっても出血リスクは免れない。
アクセスに伴うリスク	バスキャス挿入に伴う出血、感染、動脈誤穿刺、気胸、血胸、コレステロール塞栓、etc
電解質の変動	K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , Cl^- の変動、 HCO_3^- 濃度の急上昇など特に AKI で起きている病態では危険な場合が多い。アシドーシスに対しては $NaHCO_3$ の急速静注と同じリスクを伴う。
不均衡症候群	急速な血液内の BUN、Cr をはじめとした尿毒素の減少により、脳浮腫をきたすリスクがある。グリセロールの透析中静注はこの予防に効果的。
サイトカイン産生増加	RRT に伴い膜との生体不適合により種々のサイトカインの産生が増加することが知られている。
薬剤血中濃度の変動	透析される薬剤の血中濃度の減少が起きることに留意する。

II. AKIにおける腎代替療法(RRT)の選択

それぞれの特徴を下記によって理解し選択する。

Table 17. CRRT と IRT の適応、利点、問題点、

	CRRT (持続式)	IRRT (間歇的)
適応	<ul style="list-style-type: none"> ● 循環動態が不安定、低心機能、カテコラミン使用時。 ● 組織崩壊、酸性物質産生、サイトカイン産生などが持続的で、間歇的では補正しきれない場合 	<ul style="list-style-type: none"> ● 血圧が保たれており、心機能の低下がない。 ● 尿量のみ少なく、酸塩基異常、電解質異常が間歇的でも維持できる場合。
利点	<ul style="list-style-type: none"> ● 循環動態に与える影響が少ない。 ● 水バランス、酸塩基、電解質の厳密な管理が緩徐に可能 ● サイトカインや有毒物質の効果的な除去が可能 ● 薬剤や十分な栄養を投与する為の water space の確保が容易 	<ul style="list-style-type: none"> ● 患者、スタッフへの負担が少ない。 ● 抗凝固薬は短期間で済む。 ● 急速に必要な補正が完結する。 ● コスト低(CRRT に比し)
問題点	<ul style="list-style-type: none"> ● 長期にわたる監視が必要で、患者、スタッフへの負担が大きい。 ● 抗凝固薬の長期投与による出血のリスク。 ● 糖、アミノ酸などの有用物質を損失する。 ● コスト高 (IHD に比し) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 血圧低下、循環系への負担大きい。 ● 補正が急速で、さらに休止中にリバウンドの危険

III. CRRT と IHD の処方

Table 18. CRRT と IHD の処方

	CRRT	IRRT
血液浄化法	CHDF (後希釈法)	IHD
時間	>24 時間	4~8 時間/回、連日~週3回
ブラッドアクセス	バスキャス等ダブルルーメンカテーテルを用い、鎖骨下穿刺は避ける。	バスキャス等ダブルルーメンカテーテルを用い、鎖骨下穿刺は避ける。
ダイアライザー	PS 膜：1.0~1.3 m ² (サイトカイン吸着を目標とする場合は PMMA 膜の使用も)	PS 膜：1.0~2.0 m ² (体表面積で選択)

血液流量(Qb)	100~150 ml/分	150~250 ml/分
透析液流量(Qd)	400 ml/時間 (透析液+補充液の保険制約 上 20L/日から逆算)	300~500 ml/分 (SLED で 8 時間行う場合は 300 ml/分へ減 らすことも)
補充液流量(Qs)	$Qs=Qf$ (ml/時間)- Quf (ml/時間) $Qs+Qd\leq 800$ ml/時間	
濾過流量(Qf)	10~15 mL/kg/時間	
徐水量(Quf)	$Quf=Qs-Qf$	DW の 3%以内を目安
抗凝固法 (出血病変 ある場合)	ナファモスタットメシル酸塩を 30 mg/時間から開始し ACT1.5~2X を目安 に 50mg/時間まで増量可、アナフィラキシー反応に注意!	
抗凝固法 (出血リス ク低い場合)	未分画ヘパリンで初回 1,000U、持続 500U/時間から開始し ACT1.5~2X で投与量調整、HIT に注意!	

CHDF: 持続式血液透析濾過法、IHD:間歇的血液透析、PS 膜: ポリスルフォン膜、SLED: 持続式低効率透析、ACT:活
性化凝固時間

IV. 徐水量の決定法

おそらくこれが ICU などでの重症例では最も難しいパートと思われる。以下の方法を用いて至適な徐水
量を継時的に決定する。

① 非観血的モニタリング

- RRT 施行中の血圧の安定化を最優先とする。
- IVC 径の測定
- 末梢浮腫・胸水・腹水の有無
- 血清 BNP 測定: 心疾患のないことが前提だが、 <100 pg/mL なら溢水はなく、 >400 pg/mL
ならまず溢水を疑う。
- 全体の水分量や分布を見るのには Bioimpedance 法(InBody™)が有効

② 観血的モニタリング

- Crit-line: 透析回路を通じてヘマトクリット値、血液量変化、酸素飽和度の連続的モニタリング
- Flo Trac sensor
- 中心静脈圧

V. 透析液、濾過補充液の選択

(ア) 通常の電解質組成

Table 19. 電解質組成

	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	酢酸	糖
単位	mEq/L							mg/dL
透析液 ¹	140	2.0	2.5/3.0	110	1.0	30	8	100/150
濾過用補充液 ²	140	2.0	3.5	113	1.0	35	0.5	100

1: キンダリー透析剤 AF2 号/3 号 (扶桑薬品)、2: サブパック血液濾過用補充液 Bi (ニプロ)
 低 K 血症の場合や急速な変化を望まない場合は K⁺ を 2.5~3.0 mEq/L に調整したり、血圧の安定のために Na⁺ を 141~143 mEq/L まで調整する (高 Na 透析) ことがある。

(イ) 低 Na 血症を緩徐に補正するための方法

稀であるが重症の低 Na 血症 (<120 mEq/L) と溢水があり無尿等で RRT が必要な場合がある。この場合、通常の血液透析器では透析液 Na⁺ 濃度を 125 mEq/L までしか下げられない設定のために、Na 補正が急速になり浸透圧性脱髄症候群 (ODS) を引き起こす危険性が高い。決まった公式はないが、Yessayan, L. らの論文 (AJKD 2014;64:305) に従った CHF による方法を紹介する。

式 1: HF における Na⁺ クリアランス (D) を推算する。

$$D = (Q_b / (Q_b + Q_s)) \times S_{Na^+} \times (Q_s + Q_{uf})$$

S_{Na⁺}: Na⁺ ふるい係数 (ほぼ 1)、Q_b: 血流量 (L/hr)、Q_s: 補充液流量 (L/hr)、Q_{uf}: 徐水量 (L/hr)、Q_s+Q_{uf}= Q_f (濾過流量)

<説明> D は尿素クリアランス (K) とほぼ同じという前提で以上の式がある。

<計算例> S_{Na⁺}=1、Q_b=9 L/hr、Q_s=0.8 L/hr、Q_{uf}=0.125 L/hr (3L/24hrs) と条件設定する。

$$D = (9 / (9 + 0.8)) \times 1 \times (0.8 + 0.125) = 0.849 \text{ L/hr}$$

式 2: Δ血清 [Na⁺] < 8 mEq/24hrs に抑えるための補充液 [Na⁺] を推算する。

$$\text{補充液 [Na}^+] = \Delta \text{血清 [Na}^+] / (1 - e^{-\frac{Dt}{v}}) + \text{開始時血清 [Na}^+]$$

t=HF の時間 (この場合 24hrs)

v (L) = TBW = 0.5 (女性または高齢者) または 0.6 (男性) × DW (kg) + 予想される体液過剰量 (L)

<計算例> DW=50 kg の女性で 3 kg の過剰体液量 (浮腫、胸水など)、開始時血清 [Na⁺]=110 mEq/L、

Δ血清 [Na⁺]=8 mEq/L、v=50 (kg) × 0.5 + 3 kg=28 (L)、D=0.849 L/hr、t=24 hrs と設定する。

$$\text{補充液 [Na}^+] = 8 / (1 - e^{-\frac{0.849 \times 24}{28}}) + 110 = 125.5 \text{ mEq/L (安全のため 120 mEq/L と設定する)}$$

式 3: 補充液に加える 5% グルコースの量を計算する。

$$\text{加える量 (L/hr)} = (Q_s \text{ (L/hr)} \times (\text{補正前補充液 [Na}^+] - \text{目標補充液 [Na}^+]) / \text{目標補充液 [Na}^+]$$

<計算例> 加える 5% グルコースの量 = (0.8 L/hr × (140 - 120)) / 120 = 0.133 L/hr = 2.2 mL/min

本来はこの量の5%グルコースを補充液に混注するのが正確だが、安全のために側管で混注する方法をとる場合、実際に均等に希釈されているか、いずれにしろ血清 Na 濃度の頻回なモニターが必要である。

式 4：補充液に 5%グルコースを加えた場合のその他の電解質等の濃度を把握する。

Table 20. HF 補充液に 5%グルコースを加えた場合の電解質濃度の減少程度

Table 1. Effect of Adding Different Volumes of Water to 5-L Replacement Fluid Bag

Volume Added (mL)	Sodium Final (mEq/L)	Potassium Final (mEq/L)	Bicarbonate Final (mEq/L)	Calcium Final (mEq/L)	Magnesium Final (mEq/L)	Chloride Final (mEq/L)
0	140.00	4.00	34.00	3.00	1.00	113.00
250	133.33	3.81	32.38	2.86	0.95	107.62
429	128.94	3.68	31.31	2.76	0.92	104.07
500	127.27	3.64	30.91	2.73	0.91	102.73
713	122.53	3.50	29.76	2.63	0.88	98.90
750	121.74	3.48	29.57	2.61	0.87	98.26
1,000	116.67	3.33	28.33	2.50	0.83	94.17
1,250	112.00	3.20	27.20	2.40	0.80	90.40

Note: The 5-L replacement fluid bag is NxStage PureFlow dialysate solutions RFP 401.

Yessayan, L., et al. Amer J Kidney Dis 2014;64:305より転載

D) AKI における輸液と栄養補充の決定法

I. 留意点

病態によって異なるので以下の点を考えて輸液と栄養を計画する。

留意点	意味
異化作用亢進の有無と程度	更新している場合はカロリー補給を十分に行う。
耐糖能異常の有無	血糖値のコントロールをインスリンで行う。
腸管機能の状態	経腸栄養を行う場合は循環動態が安定しており、下痢嘔吐などの消化機能異常や腸管虚血がない場合に考慮する。
中心静脈カテーテルの是非	敗血症や感染のリスクが高い場合 TPN はむしろ危険である。
負荷できる水分量	乏尿であれば RRT の有無によって水分負荷量が変わる。
RRT の有無と種類	タンパク質負荷量が異なる。

II. 水分負荷量の決定

(ア) 維持輸液量の計算

- 平常状態での水分喪失量(mL/24hrs)=尿量 (最低 500 mL/24hrs) + 皮膚蒸散 (500 mL/24hrs ; 37°C) + 呼吸 (400 mL/24hrs ; pCO₂ 40 mmHg) + 糞便 (200 mL/回) = 1600 mL/24hrs
- 平常状態での最低水分摂取量(mL/24hrs)=食事中水分(800 mL/日)+飲水量 (500 mL) + 代謝水

(300mL/24hrs；炭水化物の酸化によってCO₂と等量発生する) = 1600 mL/24hrs

- ただしこの尿量は最大限(1200 mOsm/L)尿を濃縮できる場合で、溶質を楽に維持するには本来 600 mOsm/L 以下に尿を希釈すべき。このことから尿量は最低 1000 mL/24hrs と設定し、カロリー補給を前提に（代謝水を担保）輸液だけが水分であれば最低 1800 mL/24 時間の水分補給が必要。
- 1000 mL/24hrs 以上の尿量を担保する最低輸液量は；
1800 mL+100～150 mL X（体温-37℃；四捨五入）+下痢、消化液、ドレナージ分など異常な排泄量
- 以上の輸液で期待される尿量が出ない場合は、これ以外の喪失または尿排泄の低下を考える。

(イ) 体液喪失量の計算：5. A. I.参照

III. カロリーとタンパク質推奨量

KDIGO ガイドラインではその病期であっても 20～30 kcal/kg/日を推奨している。透析を必要とせず異化亢進状態が進んでいる AKI では蛋白負荷量は 0.8～1.0g/kg/日とし、CRRT を行い異化亢進状態にある患者では 1.7 g/kg/日を可能であれば消化管経由で与えることが望ましいと推奨している。

輸液・栄養の必要項目	方法
水分負荷量（欠乏分は含まない）	最低 50 mL/hr、通常 75mL/hr、最高 100 mL/hr
カロリー	20～30 kcal/kg/日
血糖コントロール	BS>180 mg/dL にてインスリンプロトコールを開始し、144～180 mg/dL を目標とする。
経腸栄養 vs 経静脈栄養	早期の経腸栄養の開始は予後の改善に役立つというメタ解析があるが、否定的な研究もある。消化管に問題がなければ基本的に経腸栄養で補給が妥当。48～72 時間以内に栄養補給を開始する。ただし、6 時間以内の超早期の開始は推奨されない。経静脈栄養の最大の問題は感染、一方で経腸栄養の最大の問題は下痢や誤嚥。
蛋白投与量	異化亢進状態がある AKI では通常は 0.8～1.0g/kg/日、CRRT では約 10～15g/日のアミノ酸喪失が予想されるので 1.7 g/kg/日が必要。
電解質	腎不全用輸液剤は K および P フリーであり、ICU では高率に低リン血症、低 K 血症を AKI であっても起こすのでリン酸 K またはリン酸 Na で

	補充する必要がある。また Cl 濃度は 110 mEq/L 以下にすべきなので生食水のみでの投与は好ましくない。
ビタミン・微量元素	経腸栄養では含まれるので問題ないが、経静脈栄養の場合は B1 をはじめとした TPN 用マルチプルビタミンと微量元素の投与が必要。

参考文献

- A) AKI 診療ガイドライン 2016 <https://cdn.jsn.or.jp/guideline/pdf/419-533.pdf>
- B) 薬剤性腎障害診療ガイドライン 2016 <https://cdn.jsn.or.jp/academicinfo/report/CKD-guideline2016.pdf>
- C) 2012 KDIGO AKI 診療ガイドライン
http://www.kdigo.org/pdf/2013KDIGO_AKI_ES_Japanese.pdf

付録 1：薬剤性腎障害診療ガイドライン 2016 による AKI 原因薬剤の一覧

発症機序	主な臨床病型	病態	主要製剤
中毒性	AKI, CKD	尿細管毒性物質による ATN、尿細管萎縮	アミノグリコシド系抗菌薬、白金製剤、ヨード造影剤、バンコマイシン、コリスチン、浸透圧製剤
	CKD	慢性間質性腎炎	NSAIDs、重金属、アリストロキア酸
	AKI	血栓性微小血管症	カルシニューリン阻害薬、マイトマイシン C
	近位尿細管障害（尿糖、尿細管性アシドーシス、ファンconi症候群）	近位尿細管での各種障害	アミノグリコシド系抗菌薬
	遠位尿細管障害（濃縮力障害、尿細管性アシドーシス、高 K 血症）	集合管での各種障害	リチウム製剤、アムホテリシン B、ST 合剤、カルシニューリン阻害薬
アレルギー、免疫学的機序	AKI	急性尿細管性間質性腎炎	抗菌薬、H2 ブロッカー、NSAIDs など多数
	ネフローゼ	微小変化型	金製剤、D-ペニシラミン、NSAIDs、リチウム製剤、インターフェロン α、トリメタジオン

	タンパク尿、ネフローゼ	膜性腎症	金製剤、D-ペニシラミン、NSAIDs、ブシラミン、カプトプリル、インフリキシマブ
	AKI~CKD	半月体形成性腎炎	D-ペニシラミン、ブシラミン
		ANCA 関連腎炎	プロピオウラシル、アロプリノール、D-ペニシラミン
間接毒性	AKI	腎血流量の低下、脱水/血圧低下に併発する急性尿細管障害	NSAIDs、RAS 阻害薬、
		腎血流障害の遷延による急性尿細管壊死	
		横紋筋融解症による尿細管障害、尿細管壊死	各種向精神薬、スタチン、フィブラート系
	低 Na 血症、低 K 血症	主に遠位尿細管障害	NSAIDs
	多尿	高 Ca 血症による浸透圧利尿	ビタミン D 製剤、カルシウム製剤
	CKD	慢性低 K 血症による尿細管障害	利尿薬、下剤
尿路閉塞性	AKI、水腎症	過剰にプリン体生成の結果、尿路欠席により閉塞	抗がん剤による腫瘍崩壊症候群
	AKI	結晶形成性薬剤による尿細管閉塞	溶解度の低い抗ウイルス薬、抗菌薬の一部、トピラマート

付録 2。血漿交換・吸着・CRRT の保険適応疾患、適応条件、保険許容回数

	適応疾患名 H30 年度改訂	種類	適応条件 H30 年度改訂	保険許容回数 H30 年度改訂
腎疾患	巣状糸球体硬化症	PE/ DFPP	薬物療法では効果が得られず、コレステロール値が 250 mg/d 以下に下がらない場合。	一連につき 3 月間に限って 12 回を限度として算定する。
	溶血性尿毒症性症候群	PE/ DFPP		一連につき 21 回を限度として算定する。
	ANCA 型 RPGN	PE/ DFPP	肺胞出血を伴った例や RPGN 単独でも重篤な場合 (Cr>5.7 mg/dl) に検討する。	一連につき 2 クールを限度として行い、1 クール (2 週間に限る。) につき 7 回を限度として算定する。
	抗 GBM 抗体型 RPGN	PE/ DFPP	初期治療でほぼ必須。	
	腎移植	PE/ DFPP	A B O 血液型不適合間若しくは抗リンパ球抗体陽性の同種腎移植	一連につき術前は 4 回を限度とし、術後は 2 回を限度として算定する。
循環器疾患	閉塞性動脈硬化症	PE/ DFPP	次のいずれにも該当する者に限る。 ア) フォンテイン分類 II 度以上の症状を呈する者 イ) 薬物療法で血中総コレステロール値 220mg/dL 又は LDL コレステロール値 140mg/dL 以下に下がらない高コレステロール血症の者 ウ) 膝窩動脈以下の閉塞又は広範な閉塞部位を有する等外科的治療が困難で、かつ従来の薬物療法では十分な効果を得られない者。	一連につき 3 月間に限って 10 回を限度として算定する。
	家族性高コレステロール血症	PE/DFPP/ PA(LA)	次のいずれかに該当する者のうち、黄色腫を伴い、負荷心電図及	維持療法としての当該療法の実施回数は週 1 回を限度として算定する。

			<p>び血管撮影により冠状動脈硬化が 明らかな場合である。</p> <p>ア) 空腹時定常状態の血清総コレ ステロール値が 500mg/dL を超 えるホモ接合体の者。</p> <p>イ) 血清コレステロール値が食事 療法下の定常状態（体重や血漿ア ルブミンを維持できる状 態）に おいて 400mg/dL を超えるヘテ ロ接合体で薬物療法を行っても血 清コレステロール値 が 250mg/dL 以下に下がらない 者。</p>	
リウマチ・ 膠原病	悪性関節リウマチ	PE/ DFPP /PH	特定疾患医療受給者であって、血 管炎により高度の関節外症状（難 治性下腿潰瘍、多発性 神経炎及 び腸間膜動脈血栓症による下血 等）を呈し、従来の治療法では効 果の得られない者に限る。	週 1 回を限度として算定 する。
	全身性エリテマト ーデス	PE/ DFPP /PH	CH ₅₀ <20、C ₃ <40mg/dL で抗 DNA 抗体が著しく高く、ステロ イド療法が無効又は臨床的に不適 当な者。RPGN または CNS ルー プスと診断された者。	月 4 回を限度として算定 する。なお、測定した CH ₅₀ 、C ₃ の値又は抗 DNA 抗体の値を診療録に 記載する。
	関節リウマチ	LCAP	薬物療法に抵抗する関節リウマチ 患者に対しては、臨床症状改善を 目的として行った場合に限る。な お、当該療法の対象となる関節リ ウマチ患者は、活動性が高く薬物 療法に抵抗する関節リウマチ患者 又は発熱などの全身症状と多関節 の激しい滑膜炎を呈し薬物療法に	一連の治療につき 1 クー ルを限度として行い、1 クールにつき週 1 回を限 度として、5 週間に限っ て算定できる。

			<p>抵抗する急速進行型関節リウマチ患者であって、以下の2項目を満たすものである。</p> <p>(イ) 腫脹関節数 6カ所以上</p> <p>(ロ) 赤沈50mm/h 以上又はCRP 3mg/dL 以上</p>	
	川崎病	PE/ DFPP	免疫グロブリン療法、ステロイドパルス療法又は好中球エラスターゼ阻害薬投与療法が無効な場合又は適応とならない場合に限る。	一連につき6回を限度として算定する。
血液疾患	血栓性血小板減少性紫斑病	PE/ DFPP		当該療法の開始後1月上限とて、原則として血小板数が15万/ μ L以上となった日の2日後まで算定できる。
	重度血液型不適合妊娠	PE/ DFPP	Rh式血液型不適合妊娠による胎内胎 児仮死又は新生児黄疸の既往があり、かつ、間接クームス試験が妊娠20週未満にあっては64倍以上、妊娠20週以上にあつては128倍以上であるものをいう。	(特に算定要件となる回数は明記されていない。)
	インヒビターを有する血友病	PE/ DFPP	インヒビター力価が5ベセスダ単位以上の場合に限り算定する。	(特に算定要件となる回数は明記されていない。)
	多発性骨髄腫、マクログロブリン血症	PE/ DFPP		一連につき週1回を限度として3月間に限って算定する。
肝疾患	劇症肝炎	PE/DFPP /CRRT	ビリルビン及び胆汁酸の除去を目的に行われる場合	CRRTは一連につき月10回を限度として3月間に限って算定する。

	急性肝不全	PE/DFPP /CRRT		CRRTは一連につき月10回を限度として3月間に限って算定する。
	術後肝不全、	PE/DFPP /CRRT	手術後に発症した肝障害（外科的閉塞性機序によるものを除く。）のうち次のいずれにも該当する場合に限る。 ア) 総ビリルビン値が5mg/dL以上で、かつ、持続的に上昇を認める場合 イ) ヘパラスチンテスト40%以下又は Coma Grade II以上の条件のうち2項目以上を有する場合。	PE/DFPPは一連につき概ね7回を限度として算定する。 CRRTは一連につき月10回を限度として3月間に限って算定する。
	慢性C型肝炎ウイルス	PE/DFPP	セログループ1（ジェノタイプII（Ib））型であり、直近のインターフェロン療法を施行した後、血液中のHCV RNA量が100KIU/mL以上のものとする。	実施回数は、直近のインターフェロン療法より、5回を限度として算定する（ただしインターフェロン療法に先行して当該療法を行った場合に限る）。
	同種肝移植	PE/DFPP	A B O血液型不適合間若しくは抗リンパ球抗体陽性の同種肝移植	一連につき術前は4回を限度とし、術後は2回を限度として算定する。
	肝性昏睡	PA(BR)		（特に算定要件となる回数は明記されていない。）
消化器疾患	重症急性膵炎	CRRT		一連につき月8回を限度として3月間に限って算定する。
	潰瘍性大腸炎	PA (LCAP,	潰瘍性大腸炎の重症・劇症患者及び難治性患者（厚生省特定疾患難	一連につき10回を限度として算定する。ただ

		GCAP)	治性炎症性腸管障害 調査研究班の診断基準) に対しては、活動期の病態の改善及び緩解導入を目的として行った場合に限り算定できる。	し、劇症患者については、11回を限度として算定できる。
	クローン病	PA (GCAP)	栄養療法及び既存の薬物療法が無効又は適用できない、大腸の病変に起因する明らかな臨床症状が残る中等症から重症の活動期クローン病患者。	一連の治療につき10回を限度として算定する。
神経筋疾患	多発性硬化症、慢性炎症性脱髄性多発根神経炎	PE/ DFPP /TR		一連につき月7回を限度として3月間に限って算定する。
	ギラン・バレー症候群	PE/ DFPP /PH/TR	Hughes の重症度分類で4度以上の場合に限る。	一連につき月7回を限度として、3月間に限って算定する。
	重症筋無力症	PE/ DFPP /TR	発病後5年以内で重篤な症状悪化傾向のある場合、又は胸腺摘出術や副腎皮質ホルモン剤に対して十分奏効しない場合に限る。	一連につき月7回を限度として3月間に限って算定する。
皮膚疾患	天疱瘡、類天疱瘡	PE/ DFPP	他の治療法で難治性のもの又は合併症や副作用でステロイドの大量投与ができないものに限る。	一連につき週2回を限度として、3月間に限って算定する。
	膿疱性乾癬症	PE/DFPP /PA	薬物療法が無効又は適用できない、中等症以上の膿疱性乾癬患者に対しては、臨床症状の改善を目的として行った場合に限る。	一連の治療につき1クールを限度として行い、1クールにつき週1回を限度として、5週間に限って算定できる。
	スティーブンス・ジョンソン症候群、中毒性表皮壊死症	PE/DFPP		一連につき8回を限度として算定する。

感染症	エンドトキシン血症又はグラム陰性菌感染症	PA (PMX)	<p>ア) エンドトキシン血症であるもの又はグラム陰性菌感染症が疑われるもの</p> <p>イ) 次の①から④までのうち2項目以上を同時に満たすもの；①体温が 38 度以上又は 36 度未満、②心拍数が 90 回/分以上、③呼吸数が 20 回/分以上又は PaCO₂が 32 mm Hg 未満、④白血球数が 12,000/mm³以上若しくは 4,000/mm³未満又は桿状核好中球が 10%以上</p> <p>ウ) 昇圧剤を必要とする敗血症性ショックであるもの（肝障害が重症化したもの（総ビリルビン 10 mg/dL 以上かつヘパプラスチンテスト 40%以下であるもの）を除く。）</p>	（算定される回数に関しては特に規定されていず、適応条件を満たすことだけが条件となっている。）。PMX は 2 本まで使用できる。
	重症敗血症	CRRT		一連につき月 8 回を限度として 3 月間に限って算定する。
その他	薬物中毒	PE/DFFP /PA(BR)		一連につき概ね 8 回を限度として算定する。
	難治性胸水、腹水症	CART		一連の治療過程中、第 1 回目の実施日に、1 回に限り算定する。 なお、一連の治療期間は 2 週間を目安とし、治療上の必要があって初回実施後 2 週間を経過して実施した場合は改めて所定点数を算定する。

	重度血液型不適合 妊娠	PE/DFPP		(特に算定要件となる回 数は明記されていな い。)
--	----------------	---------	--	---------------------------------

略語：PA:血漿吸着療法、PE:血漿交換、DFPP:二重膜濾過血漿交換、PH: イムソーバ PH、TR:イムソーバ TR、BR:プ
ラソーバ BRS、LA:リポソーバ、PMX:トレミキシン、LCAP:白血球除去、GCAP:顆粒球吸着、CART:腹水濃縮濾過再静
注法。