

急性膵炎の輸液とその管理

〈時間軸に沿った戦略的マネジメント〉

JCHO 仙台病院腎センター内科 / 東京ベイ浦安市川医療センター腎臓・内分泌・糖尿病内科

北村浩一

2009年佐賀大学医学部卒業。国立国際医療研究センター初期研修プログラム修了後、東京ベイ・浦安市川医療センター、練馬光が丘病院などで腎臓内科診療に従事。2025年4月よりJCHO 仙台病院腎センター内科。腎疾患の臨床および研究に取り組んでいる。

序論：急性膵炎における輸液療法の重要性	p02
症例	p03
1 急性膵炎：不均一な疾患	p04
2 急性膵炎の病態	p04
3 急性膵炎の診断	p06
4 急性膵炎の誘因	p07
5 急性膵炎の重症度分類	p07
6 急性膵炎の輸液療法の歴史的経緯と意義	p08
7 輸液の実際	p10
8 輸液の再評価のタイミング	p11
9 輸液のフェーズ	p11
10 症例を通じた復習	p12
11 輸液が適切かの指標，特に超音波検査	p13
12 中等度輸液以外を検討する例	p15

アイコン説明

-  注意事項 / 課題・問題点
-  補足的事項 / エッセンス
-  お役立ち / スキルアップ
-  関連情報へのリンク

HTML版

スマホでも読みやすいブラウザ表示です。本コンテンツ購入後、無料会員登録することでご利用いただけます。

無料会員登録

無料会員登録の手順の解説です。

オリジナルコンテンツ

日本医事新報社のオリジナル Web コンテンツや関連書籍を検索できます。

ご利用にあたって

本コンテンツに記載されている事項に関しては、発行時点における最新の情報に基づき、正確を期するよう、著者・出版社は最善の努力を払っております。しかし、医学・医療は日進月歩であり、記載された内容が正確かつ完全であると保証するものではありません。したがって、実際、診断・治療等を行うにあたっては、読者ご自身で細心の注意を払われるようお願いいたします。本コンテンツに記載されている事項が、その後の医学・医療の進歩により本コンテンツ発行後に変更された場合、その診断法・治療法・医薬品・検査法・疾患への適応等による不測の事故に対して、著者ならびに出版社は、その責を負いかねますのでご了承下さい。

私が伝えたいこと

- 急性膵炎では、発症からの時間経過（時間軸）を意識して対処することが、臨床経過や治療においてきわめて重要である。
- 急性膵炎の臨床経過は患者ごとに異なり、来院時点での重症度のみから、その後の経過を正確に予測することは困難である。
- 早期の輸液療法は急性膵炎の治療の柱のひとつであるが、近年、輸液の「量」と「タイミング」に関する考え方には大きなパラダイムシフトが生じている。
- 従来は、循環血液量と臓器灌流を維持することが膵炎の予後改善につながると考えられ、時間軸を十分に考慮せず大量輸液が行われてきた。
- しかし、近年では、一律に行われてきた大量輸液は時に過剰輸液となり、間質液貯留、肺水腫、腎うっ滞、心不全、腹部コンパートメント症候群（ASC）、敗血症などの「体液過剰」（fluid overload）を引き起こす懸念が大きくなってきた。こうした両面——「不足させず」「過剰にもせず」——をめざすには患者の状況（循環、臓器機能、合併症リスク、患者背景など）を考慮し、時間経過に応じて輸液量や速度を調整する“目標指向型（goal-directed）”アプローチが、標準的な考え方となりつつある。

序論：急性膵炎における輸液療法の重要性

急性膵炎は、膵臓が自己消化を引き起こすことによって発症する急性炎症性疾患である。約20%は重症化し、多臓器不全（multiple organ dysfunction syndrome：MODS）を合併して致死的な経過をたどる¹⁾。そのため、発症早期からの集学的治療が予後を大きく左右し、中でも、輸液管理は治療の根幹をなす。

急性膵炎の病初期には、全身性の炎症反応や血管透過性の亢進により、有効循環血液量が減少する。その結果、腎血流や膵血流が低下し、臓器虚血や膵壊死の進行をまねく。したがって、適切な輸液を行い、循環血液量と臓器灌流を維持することがきわめて重要である。

近年、急性膵炎の輸液管理に関するエビデンスが蓄積されてきた。それにより、従来経験的に行われてきた一律かつ積極的な大量輸液は、発症からの時間経過や患者ごとの循環動態を十分に考慮しない場合、過剰輸液に陥りうるものが明らかとなってきた。過剰輸液は、間質液貯留、肺水腫、腎うっ滞、心不全、腹部コンパートメント症候群（abdominal compartment syndrome：ACS）、敗血症などを引き起こし、かえって重症化や予後悪化をまねく可能性が指摘されている²⁾。

こうした背景を受け、現在の輸液管理は「どれだけ入れるか」という量的視点から、「発症からの時間経過(時間軸)に応じて、いつ・どのフェーズで・どの指標を用いて調整するか」を重視する戦略へと転換している。すなわち、急性膵炎における輸液療法は、量依存型から、時間軸と頻回の再評価に基づく目標指向型アプローチへとパラダイムシフトしつつある³⁾。

本稿では、具体的な症例を提示し、診断時から初期治療(急性期)、回復期、退院に至るまでの輸液管理について、最新のエビデンスを交えて概説する。

症例

50歳，男性。身長170cm，体重60kg。

主訴：心窩部痛，背部痛，嘔気・嘔吐。

現病歴：昨夜，職場の会合で大量飲酒後，深夜から心窩部痛が出現。徐々に増強し，嘔吐を繰り返したため，翌朝，救急搬送された。

既往歴：高血圧症，脂質異常症(定期通院をしなくなった)。

生活歴：連日の飲酒(ビール500mLを3缶，日本酒1合程度)，喫煙歴あり。

バイタルサイン：血圧120/88mmHg，心拍数(HR)100回/分，呼吸数24回/分，体温37.5℃，SpO₂96%(room air)。

意識レベル：JCS I-1。

身体所見：心窩部に強い圧痛・筋性防御あり。腸音微弱。皮膚・粘膜の乾燥あり。

【血液検査(抜粋)】

WBC 1万8000/ μ L，Hb 16.5g/dL，ヘマトクリット(Ht) 48%，AST 120U/L，ALT 80U/L，LDH 450U/L，血清アミラーゼ 3500U/L，リパーゼ 4200U/L，血中尿素窒素(BUN) 25mg/dL，Cr 1.2mg/dL，CRP 2.5mg/dL，血糖 180mg/dL，Ca 8.0mg/dL，乳酸 2.8mmol/L。

【画像検査】

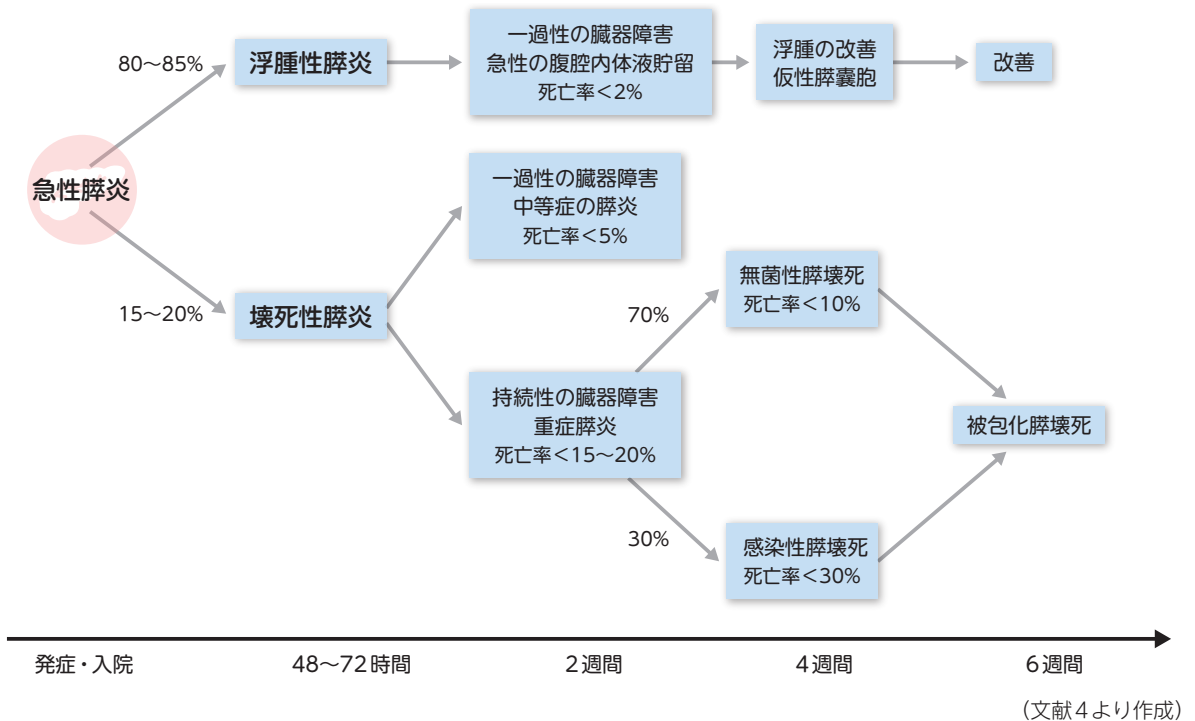
腹部超音波検査：胆石なし。膵臓の腫大・周囲の液体貯留を認める。

腹部造影CT検査(後日実施)：膵臓の軽度腫大と膵周囲の炎症性変化(脂肪織の混濁)を認める。膵壊死像は明らかではない。

1 急性膵炎：不均一な疾患

- 急性膵炎の臨床経過は、発症からの時間経過とともに多様であり，症例ごとに異なる経過を示す(図1)⁴⁾。
- 重症度に関連する因子はいくつか報告されているものの，発症早期の段階で個々の症例がどのような経過をたどるかを正確に予測することは困難である⁵⁾。

図1 急性膵炎の時間経過に伴う多様な臨床像



2 急性膵炎の病態

1 膵腺房細胞内での始まり

急性膵炎は，①膵管の閉塞(胆石嵌頓などによる膵管内圧上昇)，②膵腺房細胞の障害(アルコール，高脂血症，薬剤など)，③細胞内輸送不良を契機として発症する。これらの誘因により，膵腺房細胞内で持続的なカルシウム(Ca^{2+})の過剰負荷が生じ，病態進展の起点となる(図2)⁶⁾。

7 輸液の実際

• これまでは、大量輸液 (5~10mL/kg/時間を最初の12~24時間で投与する方法) が経験的に行われてきた。しかし近年、過剰輸液による有害事象が問題視され、その結果をふまえて、輸液耐性が比較的保たれている非重症の急性肺炎症例では、中等度の輸液戦略が推奨されている (図6)⁸⁾¹⁴⁾。

図6 時間軸に沿った輸液療法の具体例

a: 輸液を積極的に行う時期

入院後0~6時間

- ✓ 目標 : 蘇生=血行動態の安定化
- ✓ 血行動態安定 : 1.5mL/kg/時間
- ✓ 循環動態不安定 : 10mL/kgのボラス投与* (血圧低下, 循環不全の兆候**時)
- ✓ モニターの頻度 : 2, 3時間ごと
※年齢(高齢者), 腎不全, 肝硬変, 心不全例では, より個別化した輸液を考慮

入院後6~24時間

- ✓ 目標 : 最適化=臓器灌流の維持***
- ✓ 投与量 : 体液量により適宜調整
- ✓ モニターの頻度 : 6時間ごと (重症化の懸念があれば, より頻回)
- ✓ 経口摂取可能 (12時間をめど) かどうかの判断
※適宜, POCUSを併用して評価

*ボラス投与を続けるかの判断にはポイント・オブ・ケア超音波 (point-of-care ultrasound: POCUS) を参考にする

**循環不全の兆候: Cr > 1.1mg/dL or BUN > 20mg/dL, 尿量 ≤ 0.5mL/kg/時間, 収縮期血圧 ≤ 90mmHg, Ht > 44%のいずれかの所見を認める場合とあるが, 臨床経過や超音波検査 (POCUSを含む) をふまえて総合的に判断することが重要である⁹⁾

***臓器灌流の維持: バイタルサインの安定化 (HR < 120回/分, 平均動脈圧 (MAP) > 65mmHg), 尿量 ≥ 0.5mL/kg/時間, 35% < Ht < 44%, BUNの改善または正常化, 乳酸 < 2mmol/L

b: 輸液を入れすぎない時期

入院後24~48時間

- ✓ 目標 : 安定化
- ✓ 経口摂取を開始しつつ輸液を減量ないし中止
- ✓ 体液過剰の所見*を認めれば除水を考慮

入院後48時間以降

- 軽症例
 - ✓ 輸液管理は不要な時期
 - ✓ 72時間以内には食事 (経口ないし経腸) を開始
 - ✓ 体液過剰の所見*を認めれば除水を考慮
- 重症例: 臓器障害が持続する場合
 - ✓ ICUに入室し個別化されたモニタリング・輸液の継続

*体液過剰の所見: 身体所見, 画像所見, 超音波検査 (POCUSを含む) で心不全兆候を認める場合

(文献8, 14より作成)

11 輸液が適切かの指標, 特に超音波検査

1 POCUSを用いたリアルタイムの輸液療法の評価

- フェーズごとに輸液の目標を設定する。なお、「尿量が少ない」「血圧が低い」などの所見だけを理由に漫然と輸液を増やすことは、過剰輸液につながる(表3)⁵⁾¹⁴⁾。
- 超音波検査は、身体所見(血圧, 脈拍, 皮膚ツルゴール)や尿量といった「遅れて反応する指標」よりも鋭敏に、リアルタイムの循環動態を評価できる⁸⁾。
- POCUSで輸液反応性や輸液耐性をリアルタイムに評価することで、判断の根拠を増やし、安全な輸液療法を行う(表4)^{8)15)~17)}。
- 輸液の投与量や時間経過に応じて、同一の患者においても輸液必要性、輸液反応性、輸液耐性、輸液抵抗性は時間経過とともに変動する点に留意する必要がある。
- たとえば、輸液必要性があり、かつ輸液反応性が認められる間は、輸液耐性に注意しつつ輸液を行い、循環動態の安定をめざす。一定量の輸液投与後に輸液反応性は消失し輸液抵抗性となるが、この状態で輸液を継続すると過剰輸液による有害事象が生じうるため、安定化したら輸液を適宜減量する。
- AKIなどが経過中に出現することで、輸液耐性が低下し、過剰輸液のリスクがさらに上がる場合がある点にも注意が必要である。

関連コンテンツ



ショック!の輸液戦略:

川上大裕著, A4判, 21頁。
頻脈・頻呼吸・3つの窓(皮膚, 尿, 意識)などから判断するショックの初期評価とショックの分類にあわせた対応方法, 輸液の反応性評価に必要な静的指標, 動的指標の見かたについて解説。その上で輸液必要性を総合的に判断するためのポイントを提示。別の角度での解説として参照したい。



表3 輸液がうまくいっているかの指標

分類	指標	目標値の例	追加コメント
臨床指標	心拍数 (HR)	頻脈 (HR > 110~120) が改善	痛み・発熱・炎症の影響を受ける
	平均動脈圧 (MAP)	> 65mmHg	敗血症の併発や鎮痛薬の影響なども考慮
	尿量	≥0.5mL/kg/時間	実用的な指標 腎障害が高度であれば信頼性に欠ける
検査指標	ヘマトクリット (Ht)	35% < Ht < 44%に改善	古典的だが肺炎の治療に関する報告が多い 過剰輸液でも低下しうる
	血中尿素窒素 (BUN)	改善または正常化	有効な循環血液量の改善を示唆
	乳酸	< 2mmol/L	敗血症の併発例では特に有用

(文献5, 14より作成)