



注射薬がわかる!

注射箋監査と適正使用ハンドブック

編著 櫻下弘志・高井 靖

中外医学社

序 文

『注射薬がわかる！ 注射箋監査と適正使用ハンドブック』の発刊を迎えることができました。

注射薬の適正使用は、薬剤師の専門性が最も高度に発揮される領域であり、医療安全の根幹を支える重要な業務です。注射薬は経口薬と異なり初回通過効果を受けず、血中濃度の立ち上がりが速いという特性を持つため、投与設計の誤りや製剤特性の理解不足が即座に重篤な有害事象へと結びつく危険性を孕んでいます。特に、ハイアラート薬、生物学的製剤、抗悪性腫瘍薬、集中治療領域で使用される薬剤などについては、薬物動態学的特性、製剤学的安定性、配合変化の機序、投与速度・希釈条件の妥当性など、多角的な視点からの精緻な評価が不可欠です。

薬剤師は注射箋監査において、単なる投与量や投与経路の確認にとどまらず、薬物動態（PK/PD）、溶解度、pH・浸透圧、溶媒特性、安定性、配合変化、投与設計の根拠、臨床状況との整合性といった高度な専門知識を統合し、処方 の妥当性を科学的に評価する役割を担います。また、腎機能・肝機能の変動、体液量の変化、血行動態の不安定性など、患者個別の病態生理を踏まえた投与調整も求められます。さらに、看護師・医師と協働し、投与手技の標準化、投与計画の策定、リスクマネジメントの実践、医療安全文化の醸成に寄与することも薬剤師の重要な職責です。

本書は、注射薬に関わる薬剤師が臨床現場で直面する複雑な判断課題に対し、科学的根拠に基づく実践的な指針を得られるよう構成しています。特に、配合変化の科学的背景、投与設計の理論的根拠、臨床現場で頻発する疑義照会の論点、医療安全上のリスク因子、さらには多職種連携における薬剤師の役割など、実務に直結するテーマを重点的に取り上げています。また、単なる情報集ではなく、「なぜその確認が必要なのか」「どのようなリスクを回避するための判断なのか」を明確に示すことで、薬剤師が自らの専門性を深化させ、臨床判断の質を高めることを目指しています。

注射薬の安全管理は、薬剤師の高度な専門的判断と介入によって支えられています。本書が、注射薬に携わる薬剤師の知識基盤を強化し、臨床現場における安全で質の高い薬物治療の実現に寄与する一助となることを心より願っております。なお、本項目中には海外研究に基づく結果を含むため、本邦では適応外使用となる場合があります。処方時には本邦での取扱いに十分ご留意ください。

最後になりましたが、本書の執筆にご協力いただいた多くの先生方に深く御礼申し上げます。また、本書の企画をご支援いただきました株式会社中外医学社編集部の興石祐輝氏ならびに関係各位に心より感謝申し上げます。

2026 年 10 月

編者を代表して

櫻 下 弘 志

D 輸液療法の基本

Point

- 輸液製剤は、① 水分補充輸液製剤 ② 電解質輸液製剤 ③ 栄養輸液製剤 ④ その他（血漿増量輸液，浸透圧利尿剤など）の4つに分類される。
- 末梢静脈栄養法は，組み合わせにより1日あたり1,000kcal～1,200kcalのエネルギーの投与が可能である。
- 中心静脈栄養法は，栄養状態の悪い患者や，長期間（1週間以上）経口摂取ができない患者に用いられ，通常は，糖質，アミノ酸，脂質，電解質（Na, K, Cl, Mg, Ca, P），微量元素およびビタミンの1日必要量を中心静脈から24時間かけて投与する。
- 輸液管理では，体液バランスが適切に保たれたかどうかを評価することが重要である。

1. 輸液療法と輸液の種類

輸液療法とは，体内の内部環境を維持するために水分・電解質・栄養などを投与する治療法である。輸液療法の目的は，① 体液管理，② 栄養療法，③ 血管確保の3つに分類される。そして，維持輸液と補充輸液を組み合わせることで体液のバランスを整える。

1. 目的

① 体液管理

水分，電解質などの補充を目的に行うこと。

② 栄養療法

糖，アミノ酸，脂肪などの栄養を経静脈的に投与すること。

③ 血管確保

医療現場ではルートキープ，ルート確保とも呼ばれる。緊急時にすぐに薬剤の投与や使用ができるように，静脈注射の投与経路を確保しておくこと。

2. 維持輸液と補充輸液

輸液療法はその役割によって、失われる水分・電解質を維持する目的に実施される「維持輸液」と、不足している水分・電解質を補う目的に実施される「補充輸液」の2つに分けられる。一般的には両者を組み合わせるが、このためには体液恒常性と正常な水分・電解質バランスの理解が重要である。

体液恒常性とは内部環境を一定の状態に保とうとする生体機能のことで、ホメオスタシス（homeostasis）とも呼ばれる。実際には、飲食により摂取された水分や電解質、栄養を、一定量排泄・再吸収することで体内のバランスを保っている。

	成人の摂取許容範囲
水分	1.5 ～ 4L/ 日
ナトリウム	10 ～ 1,000mEq/ 日
カリウム	20 ～ 500mEq/ 日

実際に維持輸液を行うためには、正常な水分・電解質バランスを知っておく必要がある。

	正常な 1 日バランス	体重 60kg の場合
水分	水分 30 ～ 40mL/kg	2,000mL
ナトリウム	2mEq/kg	120mEq
カリウム	1mEq/kg	60mEq

 輸液と浸透圧

輸液の種類の前に、輸液に必要な浸透圧について、理解しておく必要がある。

浸透圧とは、細胞内液と細胞外液の電解質濃度を均一に保とうとする力をいう。細胞外液の濃度が低い場合は、細胞内に水分が入り細胞が膨張する。反対に、細胞外液の濃度が高い場合は、細胞内の水分が出ていくために細胞が縮む。体液とほぼ等しい浸透圧の液を等張液、高い浸透圧の液を高張液、低い浸透圧の液を低張液と呼ぶ。

B 抗不整脈薬

1. アミオダロン

Case

急性心筋梗塞（acute myocardial infarction：AMI）

60 歳代，男性，170cm，70kg

経過 胸痛を主訴として救急搬送。心電図上 II，III，aVF 誘導で ST 上昇がみられ，下壁梗塞を疑い緊急冠動脈造影（coronary angiography：CAG）を施行。右冠動脈起始部（#1）が完全閉塞していたため，引き続き経皮的冠動脈形成術（percutaneous coronary intervention：PCI）を施行した。治療後 CCU に入室，その後持続性心室頻拍（sustained ventricular tachycardia：sustained VT）が発生し，致死的不整脈である心室細動（ventricular fibrillation：VF）に移行したため電氣的除細動を施行。その後も断続的に非持続性心室頻拍（non-sustained ventricular tachycardia：NSVT）が発生していた。

検査データ 呼吸回数：15 回 /min，SpO₂：97%（酸素 2L / 分）

胸部 X 線所見：心胸郭比（cardio-thoracic ratio：CTR）65%

心エコー検査：左室駆出率（left ventricular ejection fraction：LVEF）28%，心室壁運動異常（asynergy），一部無収縮（akinesis）あり。

血液検査所見（入院時）：WBC 12000/ μ L，Hb 14.0g/dL，Plt 25.0 万/ μ L，AST 125U/L，ALT 189U/L，LDH 210U/L，CK 870U/L，BUN 25.0mg/dL，Cre 0.95mg/dL，eGFR 62.8mL/min/1.73m²，UA 5.7mg/dL，Na 138mEq/L，K 3.6mEq/L，Cl 105.0mEq/L，CRP 2.70mg/dL，BNP 220pg/mL，CK-MB 90ng/mL，トロポニン I 2.5ng/mL

注射箋

点滴静注

アミオダロン塩酸塩静注 150mg/3mL 2.5 mL

5%ブドウ糖液 100mL

10 分で投与

持続静注

アミオダロン塩酸塩静注 150mg/3mL 5A

5%ブドウ糖液 500mL

投与速度：最初の 6 時間 33 mL/h，その後 17 mL/h

解説

処方監査のポイント Q&A

Q 器質的心疾患に合併する心室頻拍の標準的な薬物療法は？

A 心室頻拍を引き起こす器質的心疾患としては，心筋梗塞，拡張型心筋症，肥大型心筋症，不整脈原性右室心筋症，心筋炎後，ファロー四徴症をはじめとする先天性心疾患などがあげられる．これらの疾患では心機能の低下を伴うことが多く，その程度が大きいほどリスクは高い．いったん心室頻拍が生じると血行動態が不安定となるため，まず停止させる治療を優先する．この状況における薬剤の選択について，わが国のガイドラインではアミオダロンもしくはニフェカラントがクラス IIa の推奨（エビデンス，見解から有効，有用である可能性が高い）となっている（図1¹⁾）．

Q 経口内服が可能な状態であっても，アミオダロンは静注した方が良いのか？

A アミオダロンは分布容積が 66L/kg と非常に大きいことに加えて，生物学的利用率も 35 ～ 65% と決して高くはない²⁾．このため，内服薬では 400mg/日を 2 週間継続してようやく定常状態に至る薬剤である³⁾．本症例ではすでに致死性不整脈の発現リスクが増大していることから，注射薬の使用が妥当と考えられる．なお，静注薬を用いる場合は，心臓に対する組織移行性の高い活性代謝物デスエチルアミオダロンが定常状態に至る 96 時間持続静注を行い，その後内服薬（200mg/日）に切り替える方法⁴⁾が参考となる．

Q アミオダロン持続静注施行中にフォローすべき心電図変化は？

A アミオダロンは，Vaughan Williams 分類 III 群の薬剤であり，主として K^+ チャネルを遮断することにより活動電位持続時間を延長する．これは，心電図上において QT 時間（Q 波の始めから T 波の終わりまで）の延長として