

レジデントのための  
これだけ  
輸液

内科医

佐藤弘明

# 読者のための11のこだわり

輸液を勉強するときは、初めに読む本が非常に重要です。適切な本を選ぶことができれば効率よく学ぶことができ、輸液が得意になります。必要に応じてより詳しい本を選択し、きちんと理解することができます。

一方、初めに不適切な本を選んでしまうと、分かりにくい記述が嫌になり、途中で挫折してしまいがちです。より詳しい本を読もうという気持ちにはならないし、仮に読んだとしても理解することはできません。

本書は、初学者が初めに読むのに適した本になるよう徹底的に考え、執筆しました。以下は読者のための11のこだわりです。

## 1) 重要なことから説明

輸液の本は大抵、「人体の60%は水分である。その内訳は40%が細胞内、15%が間質、5%が血管内であり…」という説明から始まっています。しかし、初学者がこれを学んでもあまり役に立ちません。

それよりは、「救急搬送された患者の初期輸液として何を選択すべきか」「速度は何mL/時にするのか」を学ぶ方が先決です。本書は、初期研修医(医大生)が知っておくべき・経験すべき順に説明しました。

※もちろん、水分の内訳についても適切な箇所でも説明してあります。適切な箇所でも学ぶというのが非常に重要です。

## 2) 勉強の必要性を感じられる

勉強のモチベーションは、必要性を感じられるか否かで大きく異なります。体内の水分や輸液製剤の組成について淡々と説明されても、退屈で勉強が進まないでしょう。

一方、研修医として働き輸液製剤を適切に使用している場面をイメージできればモチベーションが高まり、勉強の継続性に大きな差が出てきます。本書では、研修医が必ず経験する症例を提示し、よく使用される輸液製剤は一般名だけでなく商品名でも記載するなど、できるだけ必要性を感じられるようにしました。

## 3) 暗記すべか否か

勉強が苦痛と感じる原因の1つは、暗記です。試験では調べることができないので、暗記が重要になります。一方、臨床ではすぐに調べることができるので、

すべてを暗記する必要はありません。とは言え、すぐに判断が必要な内容は暗記しなければいけません。

なので、暗記すべきことと暗記しなくてもよいことを分けることが重要です。しかし、初学者にとってこの判断は難しいです。本書では、暗記すべきか否かを明示しています。無理に暗記しなくてよい部分があるので、スムーズに読み進めることができます。

#### 4) 初期研修医がどこまで行うべきか

初期研修医が治療する範囲と、専門の医師が治療する範囲を分けて学ぶことも重要です。専門の医師が治療する範囲まで詳しく学ぼうとすると、時間がいくらあっても足りません。また、中途半端な知識で治療した場合、患者に害を与えてしまう可能性があります。本書では、初期研修医がどこまで行うべきかの目安を示しました。

#### 5) あいまいな表現はせず具体的に記載

あいまいな表現では実際に治療を行うことはできません。例えば以下のような記載です。

- 生食を大量に投与する
- カルチコール<sup>®</sup> 1A (10mL) をゆっくり投与する
- 食事が摂れない患者は維持輸液を行う

「大量」とはどの位でしょうか。100 mL ? 500 mL ? 1,000 mL ?

「ゆっくり」とはどの位でしょうか。1分? 5分? 60分?

「維持輸液」とは何でしょうか? 量はどの位でしょうか?

迷いますよね。本書ではできるだけ具体的に記載するようにしました。

- 生食を 500mL/時で 3 時間投与する
- カルチコール<sup>®</sup> 1A (10mL) を 3 ~ 5 分で投与する
- 食事がとれない患者は下記の輸液を行う

1 本目: ソルデム 3A<sup>®</sup> (500mL) 1 袋 + ビタミン<sup>®</sup> 1A 60mL/時

2 本目: ソルデム 3A<sup>®</sup> (500mL) 1 袋 60mL/時

3 本目: ソルデム 3A<sup>®</sup> (500mL) 1 袋 60mL/時

## 6) 分かりやすい単位で記載

あいまいではないが分かりにくい記載があります。

- マグネシウムとして 100mg を 3～5 分で投与する
- ノルアドレナリンを 0.05 $\gamma$  で開始する

「mg」や「 $\gamma$ 」で記載されている場合、「mL」に変換する必要があります。慣れていないと時間がかかりますし、計算ミスをする可能性もあります。1分1秒でも早く治療を行わなければいけない状況では、単位の変換は煩わしい作業です。すぐに治療に取りかかれるよう、本書では主に「mL」か「mL/時」で記載するようにしました。

- 硫酸 Mg 補正液<sup>®</sup> 0.5A (10mL) を 3～5 分で静注する
- ノルアドレナリン 3A + 生食 47 mL を 2.5 mL/時で開始する (体重 50kg の場合)

## 7) 時系列で記載

救急外来では、診断が確定しなくても輸液が必要になる場合があります。まずは初期輸液を行い、血液検査や画像検査の結果を見て、より適切な輸液を考えるのが通常です。

ところが、輸液の本は診断がついた後の輸液しか説明していないことが多いです。本書は実臨床に則し、まず行うべき輸液とその後に行うべき輸液を分けて記載するようにしました。

## 8) 投与法が一目で分かる

臨床ですぐに知りたい情報は、「製剤名」「液量」「投与速度」です。

複雑な輸液は文章では理解しづらいので、図を併用して一目で分かるようにしました。



## 9) 輸液以外の治療と検査を記載

輸液を行う状況で、輸液のみを行うことはあまりありません。同時に抗菌薬、昇圧薬、インスリンなどを投与することが多いです。また、輸液と同時に血液検査、尿検査を行うことはしばしばあります。これら輸液と同時に行う治療や検査についても記載しました。

## 10) 現場のルールを記載

医療を行うには医学の知識に加え、現場のルールを知っておくことも必要です。例えば肺炎で抗菌薬治療を行っており、数日間は同じ抗菌薬を継続しようと考えていたとします。その場合、当日分の抗菌薬を朝にオーダーするではありません。輸液や抗菌薬は準備に時間がかかるので、処方可能な限り前日（15時位）までに行うのがルールです。このような、初期研修医が知っていなければいけない現場のルールについても記載しました。

## 11) 「成書を参照」は最低限に

医学書にはしばしば「詳細は成書を参照」との記載がみられます。医学の知識は膨大なので、ある程度はやむを得ません。しかし、緊急性の高い疾患の説明でこれをされると読者は困ります。本書では、初学者が知りたいだろう内容や、緊急性が高い疾患の初期治療については、成書を参照する必要がないよう、きちんと説明しています。

以上が本書のこだわりです。この一冊をしっかり理解すれば自信を持って輸液を行うことができます。一緒に勉強していきましょう。

# 輸液を学ぶための3ステップ

はじめまして。筆者の佐藤と申します。これから約270ページにわたって、一緒に輸液を勉強していきましょう。

輸液に限った話ではありませんが、何かを新しく勉強するときにはまず**学び方**や**学ぶ順序**を知るのがよいです。時間が限られている中で効率よく学ぶことができます。輸液に関して言えば、次の3つのステップが重要と考えます。

## STEP 1 よく使用する輸液製剤と使用する場面を知る 第2章

輸液を勉強しようと思っている人の多くは、「臨床で適切な輸液ができるようになること」が目的だと思います。臨床で適切な輸液ができるようになるには、現場を知ることが重要です。

例えば「2号液」って知っていますか？ 一生懸命組成を覚えた人もいるかもしれませんが、臨床で使用されることはほとんどありません。病院によっては採用すらしていないところもあります。

一方、「細胞外液」はよく使用します。具体的な商品名が言えますか？ 生食、ラクテック<sup>®</sup>、ソリアセトF<sup>®</sup>、ヴィーンF<sup>®</sup>、ピカーボン<sup>®</sup>などが有名です。これらの名前を知らないのに、2号液の組成を覚えても臨床で輸液を行うことはできません。

また、より詳しく病態を知ろうとNaやKのチャネルについて勉強しようと思ってい人もいるでしょう。しかし、臨床でチャネルを考えながら輸液を行う状況はあまり多くありません。

現場の業務の話をしします。病院で患者にどのような過程で輸液が実施されるかご存知でしょうか？ 院内の業務（輸液、処方、検査、食事、リハビリなど）は医師がオーダーすることから始まります。輸液の場合は以下の流れになります。

1. 電子カルテで輸液製剤をオーダーする
2. 輸液製剤を準備する
3. 患者にライン確保を行い輸液を投与する

2と3は医師以外の職種(2は薬剤師、3は看護師)でも行うことができますが、1のオーダーは医師しかすることができず、かつ一番初めに行く必要があります。仮に輸液製剤の準備やライン確保ができなくても、オーダーさえできれば業務を開始し患者に治療を行うことができます。

なので、まず皆さんがすべきことは、臨床でよく使用される輸液製剤を知り、(知識が完璧でなくてよいので)オーダーできるようになることです。あまり使用しない輸液製剤について詳しく学んだり、NaやKのチャネルについての細かい知識を学んだりすることは後でもよいのです。

## STEP 2 輸液製剤について深く学ぶ 第3～5章

ある程度輸液がオーダーできるようになると、その輸液製剤について詳しく知りたいと思うようになります。実際に使用している状況を思い浮かべながら、より深く勉強していきましょう。学ぶべきポイントが明確になり、効率よく学ぶことができます。

## STEP 3 各場面で適切な輸液ができる 第6～9章

STEP2が終わると、基礎をしっかり学んだ状態になっています。さらに実力をつけるために電解質異常や各疾患の輸液について学びましょう。

ただし、電解質異常や各疾患の輸液は専門性が高いので、本書にすべてを記載することはできません。必要に応じて各科の専門書を参照する必要があります。「それなら、初めから専門書を読めばいいのでは？」と思うかもしれませんが、基礎知識がない状態で専門書を読んでも理解することはできないのです。

本書で学習した後は、専門書を難なく理解できるようになっています。この段階になると、輸液の勉強が楽しくなっているでしょう。少なくとも苦痛に感じることはないはずです。後はどんどん自分で学習し知識を深めていくだけです。

以上が、輸液を効率よく勉強するための3つのステップ(と皆さんの将来像)です。