Satomi Hashimoto ©

数字から逃げない！得点源にしようプロジェクト

2 日目　点滴なんてこわくない！

はい、2 日目は点滴をクリアーしましょう。
点滴（輸液）の重要性は、もうみなさんご存知のはず。
なぜ血管内に薬液を長時間ゆっくり入れる必要があるのか、も説明できるはずです。
輸液に関する計算問題は、次回の酸素ボンベ同様、患者さんの生命活動に直結します。
だからこそ、国家試験でその基礎を確認する必要があるのです。
でも、怖がってはいけません。
ゆっくり、何をしているのかを確認していけば、ちゃんと解けますからね。
では、点滴と仲良くなるおはなし、はじめます。

・滴下数と体に入る量

点滴セットには、20 滴≒ 1 mℓと 60 滴≒ 1 mℓがあるね。
この数字は「何滴で1mℓになりますよ」を示したもの。
だから 60 滴≒ 1 mℓだと、
「60 滴流れたら（しずくが落ちたら）、1 mℓですよ」というわけ。
1 mℓ＝0.001ℓ＝1×10^{-3}ℓということは、前回のプリントから分かるね。

ここまで分かると…
「1 分間に何滴」という指示があれば、1 分あたりに体に入った点滴量が分かる！
そして、最初に入っていた輸液パックの液量と今までの時間が分かれば、
輸液パックの残量と輸液パックの終了予定時刻も分かるよ！

具体的に見てみよう！
『500mℓの輸液パックがある。
　①<u>60 滴≒ 1 mℓの輸液セットで、1 分間 60 滴にセットして、1 時間たった。</u>
　1 時間で 60mℓ体内に入ったので、パックの残量は 440mℓ。』

下線部①の部分を計算すると、こうなるよ。

1 時間で入った輸液量(mℓ)
＝　1mℓ/60 滴　×　60 滴　×60 分
（1 滴で入る量:mℓ）（1 分あたりの滴数）（1 時間＝60 分）

＊この式は、しっかり理解しようね！
輸液ポンプ（シリンジポンプ）：ごく微量ずつ点滴しないといけないものの計算でも、同様に使えるよ！

あとは「最初の輸液パックの量」から「下線部①：体内に入った量」を引けば、
輸液パック残量が出るね！

500mℓ－下線部①＝500mℓ－（1 mℓ/60 滴×60 滴×60 分）
＝500mℓ－60mℓ
＝440mℓ

ここまでできれば「何時間後終了か？」もすぐできるよ！

・点滴の終了時刻
これを計算しなきゃいけない必要性は分かるよね？
なくなる前に次の点滴の準備をしなきゃいけないだけじゃなくて、
点滴が終わっているのにずっと管がつながっているのは気分が悪いものだよね。
ましてや空気が血管に入っちゃったら塞栓の危険も！
さあ、がんばって終了時刻を計算だ！

…でも、実は簡単。
1 時間で何mℓ体の中に入るかが計算できれば、残液量をそれで割るだけです。
さっきの例をもとにすると、
残液量 440mℓで、下線部①（一時間当たりの体内に入る量）が 60mℓだから、

440÷60＝7.33…

7 時間はもつけど、そこで一回様子見かな？

＊もっと正確な時間を求められたら？
体内に入る輸液の量は、患者さんの姿勢等で変動するから、
あまり正確な時間予想に意味はないはず。
でも「7 時間は分かったけど、もっと目安が欲しい！」ことはあるので…
ここで、「比例の原則」も理解しちゃおうね！

①比例の原則

これは「分かっている数字をもとに、分からない数字を求めましょう」というやり方。
1 時間＝60 分は分かっている数字ですよね。
分からないのは 0.3 時間が何分に当たるか、です。
これを、＝（等号：イコール）をはさんで、同じものを同じ方に並べます。
1（時間）：60（分）＝0.3（時間）：何分？
そして、外どうしを掛け算、内どうしを掛け算です。
何分？×1＝60×0.3＝18

あ、でた！18 分だ！

これ、式を間違って 1（時間）：0.3（時間）＝60（分）：何分？　だったら？

→式、間違ってませんよ？「同じものを同じ方」になっていますからね。
計算すると、ちゃんと何分？＝60×0.3＝18 ですよ。

このように、比例の式は慣れるととても便利です。
この機会にちゃんと使えるようになろうね！

・アンプルから決められた濃度の点滴液を作ろう！

アンプルの実際の扱い方は実習で見てきましたよね。
上部にたまっている液体を下ろすためにくるくる回して、
折る部分のマークを確認して、怪我せずガラス片も入れず…ぽきっといきましょう。
ただ、アンプルは使い捨てなので、複数回使えるゴム栓タイプの原液も人気です。

ここで勉強するのはアンプル等を使った点滴液の計算の仕方。
さっき勉強した比例の原則を使えば、ちゃんと解けますよ。

練習 1　:薬液のアンプルには「20mg/2mℓ」と書かれている。
この薬剤を 15mg使う指示があった。何mℓをシリンジにとればいいか。

書かれている数字は「この薬液 2mℓには、20m g の薬剤が含まれていますよ」という意味。
さっそく比例の式をたててみよう！
2mℓ：20m g ＝欲しい薬液（mℓ）：15m g
欲しい薬液×20m g ＝15m g ×2mℓ
欲しい薬液＝（15m g ×2mℓ）÷20m g
　　＝1.5mℓ

両方を 20m g で割るといけそうだ！

できた！

ね？比例の式、便利でしょう？
じゃあ、次に行きますよ。

練習 2　:20％薬液 100mℓを使って 500mℓの輸液を作った。1mℓ/60 滴の輸液セットで
　　4mg/分で投与するように指示があった。1 分何滴か？

ええ？わかんない！もういいや！…じゃなくて。
これも、1 つの便利な式を覚えてしまえば解けますよ。

② 溶液 1mℓは、重さにすると 1g。
　溶液 1ℓが、1kgと同じこと。

…はい、これは実務上の必要性から出てくるお約束です。
正確にいうなら「4℃の水 1mℓは、1 g 」のはずですよね。
そこに他のものが溶け込んでいるなら、1 g じゃない…はずなのですが。
実際は「何か溶け込んで溶液になっていても、だいたい 1 g だから、いいじゃん！」です。
なので、国家試験の計算問題は前提として上のお約束②を使っています。
だから、みなさんもこの式を使っちゃいましょう。

え？それでもまだ分からない？
じゃあ、一緒にやってみましょう。
ポイントは「何を求めるのか」を意識することです。

最後に求めなきゃいけないのは「1 分間に、何滴か」ですね。
それを求めるには「1 分間に何mℓを体内に入れればいいか」の情報が欲しいですね。
指示は「4m g /分」なので、「薬剤を 1 分間に 4m g 入れる液量」が分かればいいのです。

方向性は、なんとなく見えてきましたね。
じゃあ、始めましょう。

まず、20%薬液 100mℓとは、100mℓ（≒100ｇ）の 20%は薬剤ですよ、という意味です。
だから、この中に含まれる薬剤は 100ｇ×20%＝20ｇですね。
これが 500mℓ輸液の中に入っているのですから、
1mℓ中の薬剤の重さは 20ｇ÷500＝0.04ｇ＝40mｇになります。
　　→ここの単位変更をしておくと分かりやすいし、計算しやすいよ！

さて、体内に入れるスピードの指定は「4mｇ/分」。
1mℓ中に 40mｇ入っているのですから、
4mｇ入れるためには…そう、0.1mℓ/分ですね。

使う輸液セットは 1mℓ/60 滴だから、
体の中に 1 分間で 0.1mℓ 入れるためには、6 滴/分　　…あれ？できちゃった！

はい、大変よくできました。
こんなふうに、1 つずつ、一歩ずつ計算していけばいいのです。

練習 3(おまけ)：
　　5%グルコン酸クロルヘキシジン(以下、GH)で、
　　0.2%グルコン酸クロルヘキシジン溶液 1000mℓを作るのに必要な量は？

おまけは薄める（希釈）の問題です。
輸液とは全く関係ないように思えますが、ここで計算に慣れておきましょう。
ポイントは「含まれる（溶けている）薬剤の量は同じ」ということです。

おまけ：見慣れない用語でも気にしない！
いきなりグルコン酸クロルヘキシジンなんて出てきて、びっくりしましたか？
これ、ヒビテンの正式名称です。
ヒビテンは手の消毒（細菌目的：ウイルスには無効）によく使われますね。
このように試験では一瞬見たことも聞いたこともない薬剤名が出てくることがあります。
（単位も、またしかり）
そんなとき、あわててはいけません。

答えを出すためにその薬剤を知っているかどうかは問題になりません。
未知の物質でも「ふーん」と流して、さあ、問題を解くとしましょう！

答えとして求められている5%ＧＨの量を「必要な量（mℓ)」としましょう。
最終的に作る量は1000mℓと決まっていますね。
0.2%のＧＨ溶液1000mℓの中に含まれる薬剤（ＧＨ）の量と、
5%のＧＨ溶液「必要な量（mℓ)」中に含まれる薬剤の量は同じはずです。
（…水で薄めても、もともとあった薬剤の量は変わりませんよね）

濃いラーメンスープがあって、そのままじゃ塩分が…と薄めても、
全部スープを飲んじゃったら体内に入る塩分は減らないよね！それと一緒！

あとは、②の便利な式：1mℓ＝1ｇを使えば、
液体の中に含まれている薬剤の重さが分かります。

5%×必要な量（mℓ）×1（ｇ/mℓ）＝0.2%×1000（mℓ）×1（ｇ/mℓ）

パーセントを小数に直して…
重さ変換の１はかけても数字に変化なしだから、
両辺１（ｇ/mℓ）で割って、消しちゃえ！

0.05×必要な量（mℓ）＝0.002×1000（mℓ）

両辺に100をかけると見やすくなりそう…

5×必要な量（mℓ）　　＝0.2×10×100（mℓ）

お、ここからならできそう！

必要な量（mℓ）　　＝40mℓ　　できた！

はい、お見事。
ね？少しずつ計算すれば難しくありませんね。

これで溶液関係の計算は解けるはずです。
ちゃんと単位を確認して、比例の原則を利用して、
「含まれる薬剤の量は同じ」ことを意識すれば…きっとできる！
忘れないうちに、練習問題を解いてみましょう。

次回は酸素ボンベの計算です。

練習問題

1、輸液 500mℓを 3 時間で行う指示があった。
　　輸液ポンプは 1 時間当たり何mℓとセットすればよいか。小数第一位を四捨五入。

2、500mℓの輸液を、午前 10 時から、50mℓ/時間で開始した。
　　終了予定時刻は何時か。「午後…時」で答えよ。

3、輸液 500mℓを 2 時間で行う指示があった。
　　1mℓ/20 滴の輸液セットで行う。1 分あたり何滴か。小数第一位四捨五入。

〈解答〉

1、入れる時間が決まってるので、
　　輸液全体の量を時間で割れば、1 時間当たりの体に入れる量が出ますね。
　　500（mℓ）÷3 時間＝166.6…（mℓ/時間）
　　小数第一位を四捨五入なので、166.6→167　　ですね。

2、全体の輸液量、開始時間、体に入る量が分かっています。
　　まずは何時間かかるかを計算しましょう。
　　500（mℓ）÷50（mℓ/時間）＝10 時間　　割り切れた！らっきー！

　　あとは開始時間に、かかる時間を足して、終了予定時刻を出しましょう。
　　10（時）＋10（時間）→20 時（これ、夜 8 時！）

　　問題によって、24 時間制で書き込むところと 12 時間制で書き込むところがあるよ。
　　ちゃんと問題で何が求められているかを確認しようね！

3、入れる時間が決まってるので…

500（mℓ）÷2 時間＝250（mℓ/時間）

これを、1mℓ/20 滴の輸液セットで入れるから、1 分あたり「求める滴下数」として

250（mℓ）＝1mℓ/20 滴×求める滴下数（滴/分）×60（分）

＝1/20×60×求める滴下数（滴/分）

＝3×求める滴下数（滴/分）

よし、あとは両辺を 3 で割って…

求める滴下数（滴/分）＝250÷3＝83.3…

あ、割り切れなかった。四捨五入だね。

＝83.3…　→83

できた！

おお、模試の問題解けちゃった！

おまけ：　摂取カロリーを計算しよう

「5%ブドウ糖輸液 500mℓ」

500mℓ中の 5%の重さはブドウ糖（グルコース）の重さ。

ブドウ糖（グルコース）＝0.05×500（mℓ）×1（g/mℓ）＝25 g

糖質はカロリーに代わると 1 g あたり 4kcal になるから、

25g×4kcal/g＝100kcal だね！

・糖質：タンパク質：脂質＝4kcal/g：4kcal/g：9kcal/g

出題されやすいのは糖質とタンパク質だね。1 単位（80 g）を覚えておくといいよ。

脂質は…出るとすれば脂質摂取量くらいだから、

摂取カロリーを出したら 9 で割ると摂取していい脂質の重さ（g）がわかるはず！