

18. ワンショット静注時には注入速度に注意しよう

ワンショット静注が可能な注射薬でも、注入速度が速ければ重大な副作用が起きるものがあります。直接静脈を刺入して行う静注に比べて、輸液ラインの三方活栓から行う側管注は注入速度への関心が希薄になりがちです。本セクションでは、急速なワンショット静注にともなう危険性について学習しましょう。

Q&A

1. 以下の注射薬のうち、急速にワンショット静注してもよいものはどれか？

- ①セルシン(抗不安薬) ②ネオフィリン(気管支拡張剤) ③フェジン(鉄剤)

Comment

● 注射薬の投与方法による薬効の現れ方

静脈内注射(静注)は、迅速かつ確実に薬効を得る投与方法です。特にワンショット静注(一回静注、ボラス注ともいう)では、薬物の血中濃度は急激に上昇し、短時間で下降します。この血中濃度のき急速な上昇によってシャープな薬効をもたらす反面、副作用も出現しやすくなります。一方、定速の点滴静注においては、血中濃度は注入開始後からなだらかに上昇し、ある時間を過ぎるとほぼ一定の濃度(定常状態)に達します¹¹⁾。したがって、ワンショット静注で起きうる副作用の心配はほとんど不要です。

筋注は筋肉内の豊富な毛細血管から吸収されますので、薬効の発現は静注について速く、血中濃度は1~2時間でピークに達するといわれています。水に溶けないために静注できない薬物を懸濁液、乳濁液にすることで筋注が可能になることがあります。こうした懸濁液、乳濁液の筋注では吸収が遅いために作用の発現が遅れ、持続時間が長くなるという特性をもっています。

皮下注は作用の発現は筋注や静注よりも遅れますが、ほぼ均等な速度で吸収され、薬効は比較的長時間持続します。注射部位をマッサージすることで、薬物の吸収を速めることができます¹²⁾。

● 急速静注による副作用とは？

急速静注による生命にかかわる重大な副作用としては、血中濃度の上昇による、循環や呼吸、中枢神経系への影響です。循環動態への影響としては、血圧低下、頻脈・徐脈、不整脈、最悪の場合は心停止が起きることがあります。呼吸への影響としては呼吸抑制で、特に鎮静作用のある薬剤で注意が必要です。中枢神経系への影響としては痙攣、意識障害などです。

また、どんな薬剤でもアナフィラキシーショックが起こらないとはいえません。もし、急速静注であれば、それだけ影響は重大で救命処置への遅れにつながります。その他の副作用としては、濃い薬液の注入血管への直接的な刺激で、血管痛、静脈炎もおこりやすくなります。

● 添付文書の注入速度に関する記載に注意しよう。

急速な血中濃度の上昇による危険性や末梢静脈への刺激性を考えると、たとえワンショット静注が可能な薬剤であっても、ゆっくり入れる方が安全であることはいうまでもありません。しかし、ゆっくりといっても目安となる情報が必要になります。そうした情報を得るには、添付文書の『用法・用量』と「使用上の注意」の中の『適用上の注意』の欄を見て下さい(⇒セクション7)。念のためにまずワンショット静注が可能な薬剤か否かを確認し、さらに、その際の注入速度に関する注意が記載されていないか確認し

ましよう。特に初めて静注する薬剤は必ず確認しなければなりません。

添付文書の記載としては、具体的に「〇分」という数値で記述をしている薬剤も増えてきていますが、「ゆっくりと」「緩徐に」といったあいまいな表現のものもあります。「ゆっくり」「緩徐に」という表現は、3～5分かけるというのが一般的なようです。一方、注意記載が全く書かれていない薬剤もあります。

ワンショット静注が可能な主な病棟ストック薬の、注入速度に関する注意記載を下表に整理しました。

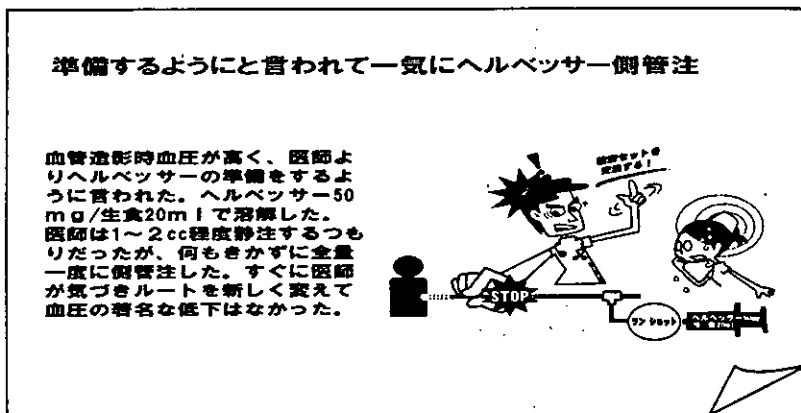


表 主な病棟ストック薬でのワンショット静注時の注入速度に関する注意記載

1) 記載なし	
アドナ(止血剤), 強カネオミノファーゲンシー(抗アレルギー剤), ソルコセリル(組織修復促進剤), タチオン(肝疾患治療薬), パントール(パントテン酸剤), ビソルボン(去痰剤), プリンペラン(消化機能調整薬、制吐薬), プスコパン(抗コリン剤, 鎮痙剤), メイロン(代謝性アシドーシス治療薬), メチコパール(ビタミンB ₁₂ 製剤)	
2) 抽象的な記載(緩徐に、できるだけゆっくりなど)	
タガメット・ガスター(胃酸分泌抑制:H2拮抗剤)	20mlに希釈して緩徐に静注
ソル・メドロール(副腎皮質ホルモン剤)	緩徐に静注
トランサミン(止血剤:抗プラスミン)	緩徐に静注
ニコリン(脳循環代謝改善剤)	静注はできるだけゆっくりと
3) 具体的な時間が記載	
アタラックス P(抗不安薬)	25mg/分未満のできるだけ遅く
セルシン(抗不安薬)	なるべく太い静脈を選んで2分間以上かけて注射
ザンタック(酸分泌抑制:H2受容体拮抗剤)	1A(50mg)を20mLに希釈し、少なくとも2分以上かけて緩徐に
キシロカイン2%(抗不整脈薬)	1回50～100mgを1～2分間で緩徐に静注
アミサリン(抗不整脈薬)	50～100mg/分の速度で静注
リスモダンP(抗不整脈薬)	5分以上かけて緩徐に静注(必要に応じて糖液等に溶解して使用)
ヘルベッサー(抗不整脈、降圧剤:カルシウム拮抗剤)	[頻脈性不整脈]1回10mgを約3分間で緩徐に静注、[手術時の異常高血圧]1回10mgを約1分間で緩徐に静注
ワソラン(抗不整脈剤:カルシウム拮抗剤)	生食液又糖液で希釈し、5分以上かけて徐々に静注
サクシゾン(副腎皮質ホルモン)	できるだけ遅く、500mgを超えるときは少なくとも10分以上かけて
ネオフィリン(気管支拡張剤)	生食・糖液で希釈して5～10分かけて緩徐に
ビタメジン(ビタミンB ₁ , 6, 12合剤)	糖液, 生食, 注射用水20mLに溶解し、3分以上かけて緩徐に
フェジン(鉄剤)	2分以上かけて徐々に静注
ラシックス(利尿剤)	静注は緩徐に、大量静注の場合には、毎分4mg/分以下に(大量急速静注は難聴が現れやすい)

薬剤名は全て販売名

参考文献4)をもとに作成

19. 複数チューブ挿入患者さんで投与経路を間違えない

薬剤はさまざまな投与経路から注入されます。どの経路を選択するかは治療目的や薬剤の特性によって考えられています。重症の患者さんでは、輸液ルート以外にも複数のチューブが挿入され、薬剤の注入ルートも複数にわたります。このセクションでは、さまざまな投与経路の意味を理解し、間違えないための確認手順を知っておきましょう。

Q&A

1. 複数のチューブ(カテーテル、輸液ライン、ドレーン、胃管)が挿入されている患者さんがいます。以下の薬剤はどの注入経路から入れるのが適切と考えられますか。下記の中から1つ選びなさい。

- ①抗生物質の点滴 ()
- ②高カロリー輸液 ()
- ③経口摂取できないので、胃粘膜保護の内服薬を注入 ()
- ④肝臓がんの治療のために抗がん剤を注入 ()
- ⑤癌性胸膜炎の治療のために抗がん剤や胸膜癒着剤を注入 ()
- ⑥がんの疼痛管理のために麻薬や局所麻酔薬を注入 ()

- | | | |
|---------------------|---------------------|---------|
| a. 中心静脈ラインから | b. 末梢静脈ラインから | c. 胃管から |
| d. 胸腔ドレーンチューブから | e. 肝動脈に挿入されたカテーテルから | |
| f. 硬膜外に留置されたカテーテルから | | |

2. 複数のチューブ挿入患者さんで、投与経路を間違わないための確認のあり方について、

a~cの中で、正しいものを選びなさい。

- a. 患者さんにどのチューブがどこに入っているかを尋ねて入れる。
- b. 患者さんの身体のチューブの挿入部(チューブ根元)からチューブの全線を辿って、注入すべきチューブを確認する。
- c. 手元からチューブの全線を辿って注入すべきチューブを確認する。

Comment

● 高カロリー輸液はなぜ中心静脈から注入しなければならないのでしょうか？

高カロリー輸液は、経口摂取ができない患者さんや消化管から栄養摂取が十分にできない患者さんに必要エネルギーを供給するものです。限られた水分量で必要エネルギーを確保するためにはブドウ糖濃度が高くならざるを得ません。それにアミノ酸や電解質も加わりますので、浸透圧は血液の4~7倍にもなります。これほどの高張の輸液を末梢静脈から投与すると、血管痛や静脈炎をひき起こします。中心静脈は血管壁が厚い上に、豊富な血流によりすぐに希釈されることから、高張の輸液にも耐えられるのです。一般に末梢静脈が耐えられる輸液の浸透圧は血液のその約3倍までです。末梢静脈から注入できる最高の浸透圧(血液の3倍)の輸液剤としては、ソリタックスH(Na⁺ 50mEq/L、ブドウ糖 12.5%)と、アミノ酸が加わった電解質輸液製剤のアミノフリード(35mEq/L、ブドウ糖 7.5%、アミノ酸 3%)、アミカリック(30mEq/L、ブドウ糖 7.5%、アミノ酸 2.75%)があります。

● なぜさまざまな投与経路があるのでしょうか？

薬剤を投与する際には、薬剤の持つ性質に応じて、必要な部位にできるだけ効果的に薬効が発揮され、かつ、そうでない部位にはきりだけ副作用が少なくなるようにしたいと考えます。そうした目的をかなえるために、注射薬にもさまざまな投与経路から投与できるものがあります。

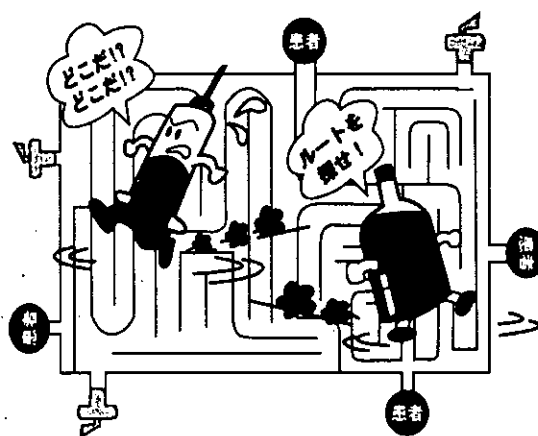
たとえば、抗がん剤の投与方法にも静脈内投与、動脈内投与、局所投与の方法があります。動脈内投与は、がんの栄養血管に抗がん剤を直接注入し、がん組織に高濃度の薬物を作用させるものです。また、局所投与としては、がん性胸膜炎、がん性腹膜炎の治療のために胸腔や腹腔に直接抗がん剤を注入する方法などがあります。動脈内投与（動注）や局所投与は、注入部位でより薬効を期待するものです。静脈内投与よりも少量の薬剤ですみ、全身的な副作用も少なくできるというメリットがあります。抗がん剤の動注や局所投与は医師が行う医療行為ですが、看護師もさまざまな投与ルートの意味を理解しておくことは重要です。

そのほかの局所投与としては、癌性疼痛などの厳しい疼痛に対し、脊髄硬膜外腔に留置したカテーテルから、持続注入器を使って局所麻酔剤や麻薬などを注入し、脊髄神経をブロックして鎮痛を図ることも行われています。

● 投与経路を間違えないためにはどうすればよいのでしょうか？

複数のチューブが挿入されている患者さんに、薬剤が目的にかなった投与経路で間違いなく注入されるためには、チューブどうしが混線しないように整理する必要があります。左側に挿入したチューブ類は左に、右鎖骨下静脈から挿入した中心静脈ラインは右頭上というように挿入部位に合致したチューブの整理が求められます¹³⁾。

また、薬剤の注入にあたっては、投与経路の間違いを防ぐために、チューブの挿入部から必ず全線を辿って確認することを忘れないで下さい。特に患者さんが側臥位になると、胃管と中心静脈ラインが腋の下で混線することも起こり得ます。胃管に注入する内服薬や栄養剤を静脈ラインやその他のラインに誤って注入することはきわめて重大な事故になりますので注意してください。このことは経管栄養セクション2でもう一度取り上げます。



20. 正しく使おう三方活栓

三方活栓は、容易に注入ルートを増すことができる。コックの回転のみで注入方向をかえられるという簡便さもあって、臨床現場で汎用されています。しかし、取り扱いが容易であるがゆえに、またミスも起こります。このセクションでは、三方活栓について学びましょう。

Q&A

1. 下記に2つの三方活栓があります。輸液の流れはどの方向か？図示しなさい。

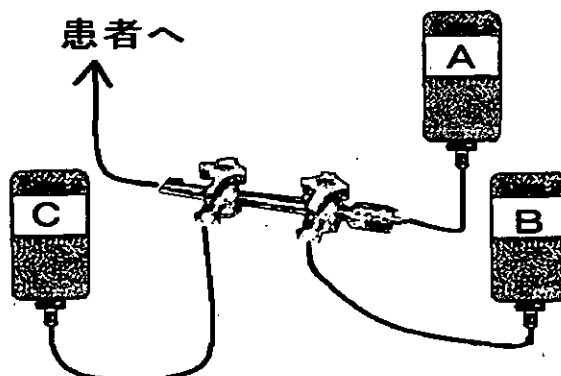
図1



図2



2. 下図のように輸液ラインに2連式の三方活栓が接続され、A、B、Cの薬液がセットされています。次のように薬剤を注入したい。三方活栓の向きを図示しなさい。



- 1) A,B,C 全てを注入したい
- 2) A,Bは注入するが、C,中止したい
- 3) A,C は注入したいが、Bは中止したい。

Comment

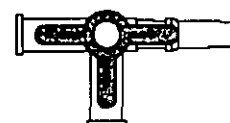
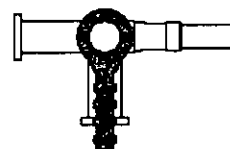
● コック回しひとつで、なぜ注入方向が変わるのでしょうか？

三方活栓を分解しますと、3 方向に分岐した外筒と円柱体の内筒に分かれます。内筒は、4分割するとその3 側面にのみに小さな孔が開いています。

孔の開いていない 1 方向にのみコックがついたもの(右図3上)と、孔のあ いている3方向にコックのついたもの(右図3下)があります。いずれにしても、コックの回転により、孔の開いている側面の向きが変わり、液の流れの向きが変わる仕組みになっています。

家庭の蛇口がコックの向きで湯と水を選択する形になっていることもあって、コックを向けた方向に液が流れるような錯覚に陥ります。前者の三方活栓では、慣れない新人がそうした間違いのために、輸液ラインを閉塞させた事例が多数報告されていました。

図3



また、2通りの三方活栓があることから、どちらか一方に慣れた者がもう一方の三方活栓と混同するケースがあります。コックに書かれている[OFF]という意味は、「流れない」という意味です。流れる方向は「⇒」で示されています。間違えないためには、憶えるのではなく、上記の構造を理解することが大切です。

● 三方活栓にも種類があります

コックが180度しか回転しないタイプと360度回転するタイプがあります。180度しか回転しない三方活栓では3方向のうち、1方向にコックが向かざるを得ないことから、液の流れは1ルートのみです。つまり、側(管)注の際にはメインのルートからの流れは止まっています。一方、360度回転型の三方活栓では、コックを3方以外に向けられるので、液の流れは2ルート確保できます。つまり、メインとサイドのルートから同時点滴が可能です。また、コネクタ部分が差し込み式のものと同ロックタイプのもがあります。ロック式の方が三方活栓部のはずれは少なくなります。

そのほか、三方活栓が複数個つながったもの(多連式活栓)もあります。側管注の多い重症患者の治療で使われています。

● 三方活栓を使って空気抜きの際にコックの方向間違いに注意しよう

新人の三方活栓関連の事例の中で次に多いのが、三方活栓を使って空気抜きをする際に、コックの向きを間違えたというものです。

空気を患者さんの血管に入れずに輸液ラインの外に出す方法は、空気の位置が三方活栓より上流か下流かによって異なります。上流にあるケースでは、患者さん側をOFFにし、側管に注射器をセットし、注射器側に輸液とともに空気を引く形になります。一方、下流にあるケースは、輸液ボトル側をOFFにし、側管に注射器をセットし、患者さん側のライン内の輸液とともに空気を引く形になります。こうした一連の操作で、新人がコックの方向を間違えて、逆に空気を血管に押し込んでしまったという事例が報告されています。

● 低流量の薬液ラインへの安易な三方活栓の接続はやめよう

便利な三方活栓には重大な危険性をはらんでいます。

それは、カテコールアミンなどの危険薬剤を低流量で注入しているラインの三方活栓部から、抗生剤などを側管注したために、ライン内の薬液を一気に押し入れてしまうことです。たとえば、1時間に3mlで注入している薬液ラインの側管から、何かを20mlワンシヨット静注したとします。三方活栓より下流のライン内の薬液量が3mlとすると、1時間で注入する予定の薬液が1~2分で押し込まれた形になります。低流量で注入されている薬液は高濃度に調整されている可能性があります。わずか数mlといえども過量投与になり、患者さんを急変させる可能性があります。

注入ルートを増やすために三方活栓を接続しがちですが、側管注してもよい薬液のラインかを医師に聞いたうえで、三方活栓をつけるかどうか考えましょう。

● 輸液・シリンジポンプ使用で三方活栓取り扱いミスも多くなります

輸液・シリンジポンプを使用すると、三方活栓の開閉頻度が多くなり、それだけ扱い間違いも多くなります。たとえば、輸液ポンプ使用中は、気泡混入のアラーム対応などでドアを開け、チューブをポンプからはずす行為を幾度かしなければなりません。ドアを開ける前にポンプ下流の三方活栓の閉鎖を忘れ

ると一気に注入されるフリーフローが起きます。また、ラインを再セットし、ドアを閉じた後の三方活栓の開放を忘れると、薬液が注入されていなかったということになります。前者は、危険な薬液であれば、死亡事故に発展する可能性があります。また、後者も、重要薬剤の注入がストップし、急変につながる可能性があります(このことは、輸液ポンプのセクションで、詳しく取り上げています)。

21. 点滴の滴数計算と滴数調節の間違いを防ごう

注射業務では、計算をしなければならない場面が2つあります。1つは準備の際に「〇mg」などで指示された薬剤量を「薬液量△ml」に換算する場面。もう1つは、点滴を実施する際に指示された流量を適数に計算する場面です。このセクションでは自然落下の点滴における滴数の計算と調節について取り上げました。

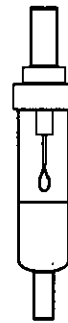
Q&A

1. 肺炎と脱水で入院した75歳の女性に、ソリタT3 500ml2本を24時間持続点滴することになっています。写真の2つの輸液セット(①、②)で、1分あたりの滴数はいくらに設定すればよいでしょうか？

①一般用(15滴/ml)



②微量用(60滴/ml)



2. 滴下速度を合わせたあとの患者さんの肢位・体位で滴下速度が変化することがあります。以下で最も遅くなる肢位、体位はどれですか？

①立位、座位、臥位(イラスト)、②上肢の屈曲と伸展(イラスト)

Comment

● 自然落下とポンプ使用の点滴はどう使い分けるのでしょうか？

点滴の注入速度の設定においては、落差による自然落下をクレンメで調節するものと、輸液ポンプを使うものがあります。自然落下による点滴の滴下速度は、患者さんの肢位・体位によって変動するため、定速を維持することは困難です。したがって、治療や病態、あるいは薬剤の用法上から、定速で注入しなければならない点滴は、速度誤差が少ない輸液ポンプを使わなければなりません。

● 自然落下の点滴では、なぜ肢位・体位で滴下速度が変わるのでしょうか？

自然落下ですので、当然点滴ボトルの位置と刺入部位の位置の落差が滴下速度に影響を与えます。点滴台のボトルをかけた位置が同じであれば、患者さんの体位が立位、座位、臥位の順に落差は大きくなり、クレンメの開き具合が一定であっても、滴下速度に違いがでてきます。また、肢位に関しては、関節の屈曲により静脈還流が悪くなったり、肢の外・内旋により留置針が静脈壁にあたったりして、滴下が悪くなることがあります。したがって、末梢静脈からの点滴開始時には患者さんが最も楽な体位、肢位で滴下調整をする必要があります。

● 医師からの点滴の速度指示のいろいろ

医師からの点滴速度指示はおおむね以下の4通りで出されます。

①「〇〇(輸液製剤の名前)を1時間あたり Xml (Xml/時間)で点滴」

- ② 「〇〇をY時間で点滴」
- ③ 「〇〇をY時～Z時まで点滴」
- ④ 「〇〇、△△、など輸液複数の製剤 ●ボトルを24時間で」

①～③は、輸液製剤 1 ボトルずつの速度指示です。④は複数本のボトルを 24 時間で滴下ということですので、それぞれのボトルは同じ速度でよいことを意味しています。

● 1分あたりの滴下数の求め方には2つの考え方があります

①1分間の注入量(ml)を算出し、滴数に換算する方法

総輸液量(ml)を指示の輸液時間(分)で割って、1分あたりの注入量(ml)を計算します。これに、輸液セットの1mlあたりの滴数をかけて、注入量を滴数に換算します。

②総輸液量を滴数に換算し1分間の注入滴数を算出する方法

総輸液量(ml)に輸液セットの1mlあたりの滴数をかけて、総輸液量を滴数に換算します。これを輸液時間(分)で割って、1分あたりの滴数を算出します。

なお、輸液セットには、1mlあたりの滴数が約15滴、19、20滴の一般用(成人用)と60滴の微量用(小児用)がありますので、外装の記載を確かめましょう。

この計算は、第3章計算演習でしっかりトレーニングしましょう。

参考:輸液セットの材質にも注意～PVCってなに？

ポリ塩化ビニル(PVC)製の医療用具は、その優れた物性により医療現場で広く使用されています。ポリ塩化ビニルの特性である優れた柔軟性を保持するために、材質中に可塑剤が添加されています。この可塑剤(DEHP:フタル酸ジ-2-エチルヘキシル)が、接触するある種の薬液の中に溶出することがわかりました。また、PVC製の輸液チューブに吸着され、薬効が低下する薬剤があることもわかりました。現在可塑剤としてDEHPを使わないものや、PVC製ではない輸液セットが開発されています。ちなみに、以下のような薬剤に注意が必要です。

吸着とDEHP溶出

- ・ 抗狭心症薬の二硝酸イソソルバイド(ニトロール)、ニトログリセリン(ミリスロール)
- ・ 抗真菌薬のミコナゾール(フロリードF)
- ・ 免疫抑制剤のシクロスポリン(サンディミュン)

DEHP溶出

- ・ 抗がん剤のエトキシド(ベプシド、ラストテット)
- ・ 全身麻酔薬のプロポフォール(ディプリバン1%)
- ・ 末梢閉塞性動脈疾患治療薬(注射用プロスタンディン、パルクス、リプル)
- ・ 高カロリー輸液のフルカリック1,2,3号
- ・ 脂肪乳剤(イントラファット)
- ・ 高カロリー輸液用ビタミン剤(ネオラミンマルチなど)

22. 静脈への刺入時の神経損傷に気をつけよう

静脈注射の際に針で神経を傷つけた事例も新人で報告されています。このセクションでは、血管への針の刺入時の神経損傷を防ぐための知識を学びましょう。

Q&A

1. 静脈注射時の血管への針の刺入時の注意として正しいものはどれか？

- ①緊張させるので、痛みやしびれの有無は患者さんに確認しないほうがよい。
- ②血管をしっかり怒張させ、深く穿刺した方がよい。
- ③血管への刺入がうまくいかない場合は、針を抜いてやり直すよりも、そのまま針先を動かして血管を探すほうがよい。

Comment

● 静脈注射の穿刺時の注意～痛み・しびれの確認をしよう

静脈注射の穿刺時の神経損傷や動脈誤穿刺も新人事例でときにあがってきています。刺入部位として選択する前腕の静脈とその周辺の解剖は理解しておきましょう。

しかし、静脈上や静脈近傍を走る皮神経(知覚神経)の細かい繊維までは見通して避けることは、透視能力でもなければ不可能です。神経に針があたっていないかを確認する手段は、刺入時の患者さんの痛みやしびれの訴えを頼りにするしかありません。筋注時と同様、針の刺入時に、「ピリッときたり、しびれたりしませんか」と患者さんに聞きましょう。これは採血時の神経損傷防止においても同様です。

● 神経損傷を起こさないために知っておくべきこと

上記のような注意を怠らなければ、通常は重大な神経損傷はそれほど起こらないはずですが、稀に深く刺入しすぎて、筋膜を貫き正中神経等を損傷することもあります。また繰り返して針を刺したことによって神経損傷がおきうることもあります。

過去の訴訟事例を検討した研究¹⁴⁾から、電撃痛があったにもかかわらず抜針しなかったこと、一度の穿刺で血管に挿入できなかったときに血管を捜すために針先を動かしたことなどが神経損傷を増強させている可能性があること、また、手関節や手背部といった末梢部位では回復が悪いことなどがわかっています。静脈注射での穿刺の際は、血管をしっかり怒張させ、深くは刺さないこと、決して無理な刺入をしないこと、痛みやしびれなどの訴えがあるときはすぐに針を抜くこと、そして、針を刺し替えるときは同一部位には穿刺しないことなどが大切と指摘しています。

23. 呼名応答のみでの確認は患者間違いの危険

外来などでは患者さんが呼び出しに間違っ返答することは決して稀ではありません。こうした患者さんの呼名応答のみを信じて患者確認を怠り、患者間違いが起きた事例が多く報告されています。このセクションでは、正しい患者確認のあり方をもう一度学びましょう。

Q&A

1. 外来で点滴をする際の患者確認のあり方として適切なものはどれか？

- ①注射指示票と点滴ボトルの患者名を確認し、プライバシーを尊重し苗字のみで呼んで実施する。
- ②注射指示票と点滴ボトルの患者名を確認し、フルネームで患者さんを呼んで確認する。
- ③注射指示票と点滴ボトルの患者名を確認し、フルネームで呼んで、実施時に患者さんからフルネームを名乗ってもらう。
- ④注射指示票と点滴ボトルの患者名を確認し、フルネームで呼んで、実施時に患者さんからフルネームを名乗ってもらい、さらに同姓同名の人がいる場合もあるので、住所や年齢にも注意しておき、診察券のIDなどでも確認する。

Comment

● 患者さんの呼名応答のみに依存した患者確認は危険

注射や検査で患者さんの名前を呼んだ際に、違う患者さんが聞き間違えて返答することは外来などではよくあることです。患者さんの応答のみを信じて患者を間違いかけた事例が多数あがっています。呼名に間違っ返答するのは、高齢の患者さんや難聴の患者さんとも限りません。一般の成人患者さんでも起きています。外来の喧騒中では呼び出しが聞きとりにくいことも一つの原因ですが、呼び出しを待ちわびる患者さんの心理も影響しているのでしょうか。呼名に対する患者さんの応答のみで患者確認をしたと安心しないでください。再度、患者さん自身から名乗ってもらうことはもちろん、同姓同名の患者さんとの間違いを防ぐために年齢にも注意し、診察券などでも確認しましょう。

● 小児病棟では、患児がベッドを交換しているかもしれません

小児病棟で患児同志がベッドを交換していたため、患者間違いを起こしかけた事例がありました。比較的元気な小児では、こうした予期せぬ行動をすることも認識しておかなければなりません。

また、母親が患児の兄弟を連れてきてベッドに寝かせていて、危うく間違いかけた事例もありました。小児の患者確認は成人以上に慎重でなければなりません。

また、痴呆の患者さんではベッドを間違える可能性もありますので注意しておきましょう。

24. 三方活栓部のはずれで大出血、睡眠中でも接続部の確認

輸液や薬剤を昼夜区別なく投与するために、中心静脈から 24 時間持続点滴を行う患者さんが増えています。こうした中心静脈ラインの接続部が深夜睡眠中にはずれで血液が流出し、発見が遅れたために患者さんが出血性ショックで死亡した事故が報道されました。このセクションでは、中心静脈ラインの接続部のはずれの危険性について学びましょう。

Q&A

1. 大腿静脈に挿入された中心静脈カテーテルから高カロリー輸液をしている患者さんがいます。深夜の中心静脈ラインの観察のあり方で適切と思われるものは？
 - ①夜間は点滴の滴下がよければ輸液管理としては問題がないので、体力が低下した患者さんの安眠を妨げないように、寝具下のラインまではチェックしなくてもよい。
 - ②滴下状況はよくても体動の激しい患者さんでは、カテーテルの抜けやラインの接続部のはずれなどが起こっている可能性があるため、定期的に寝具下のラインもチェックする
 - ③滴下状況はよくても患者さんの体動の有無にかかわらず、定期的に寝具下のラインもチェックする。
2. 鎖骨下から挿入されている中心静脈ラインの接続部がはずれていた。左記の絵で、最も急速かつ重大な出血につながるものはどれですか？選択の理由も書きなさい。
 - ①断端が身体上にある
 - ②ベッド上にある
 - ③床に垂れ下がっている

Comment

● 深夜の中心静脈ラインからの輸液管理の落とし穴、接続部のはずれに注意！

夜勤帯での中心静脈ラインの輸液管理では、何らかの理由でラインが閉塞して使用できなくなると、再挿入のために患者さんや当直医に負担をかけなければならないこともあって、点滴の滴下状況に最も注意を払います。滴下がよく、しかも、指示どおりの速度で滴下できていると、思わず『V』サインを出したくなるほど安心します。この深夜勤務者の心理が、逆に重大な落とし穴になることがあります。滴下のみに関心を持つと、接続部のはずれに気づけませんが、接続部がはずれていたなら、滴下はむしろ極めて良好です。もちろん体動が激しい患者さんには注意を向けますが、体動が乏しい患者さんでは大丈夫と思いがちです。せつかくの安眠を妨げたくないという配慮もあって、寝具下までラインをチェックするのを怠りがちです。定期的に接続部に緩みがないかをチェックすることは、中心静脈ラインだからこそ重要です。

● なぜ接続部のはずれがおきるのでしょうか？

事例から静脈ラインのはずれの要因や状況を整理すると、以下の5種がありました。

①自然な接続部のゆるみではずれ

接続部は差込み式やロック式で接続されていますが、そこに自然な緩みが生じてはずれるものです。差込み式の三方活栓部のはずれが圧倒的に多く起こっていました。そのほか、静脈内の留置カテーテルと輸液セットの接続部、延長チューブとの接続部、輸液ボトルへの輸液セットの刺入部など、三方活栓部以外の接続部でもはずれが起きています。

②ラインの内圧亢進による接続部のはずれ

輸液ポンプを使用している状況で、三方活栓の開放忘れや輸液ラインの屈曲、患者さんの敷きこ

みなどによってラインに閉塞がおきます。ポンプによって閉塞部に向かって内圧が高まります。この内圧の亢進によってポンプ下流にある三方活栓などの接続部にはずれがおきています。

③ 処置後の接続の甘さによるはずれ

三方活栓から側管注をした際に緩みが生じてはずれることがあります。また、ライン交換の際に、三方活栓部がきちんと接続されていなかったためにおきたものもありました。

④ 看護師の体動による力のかかりで接続部のはずれ

看護師による体位変換、ギャッジアップ、移乗・移動の際に、ラインに不用意な力がかかって接続部がはずれり、緩みが生じて後のはずれにつながっています。患者さんの身体を動かす前後に、必ず接続部をチェックしましょう。

⑤ 患者の自力行動による力のかかりによるはずれ

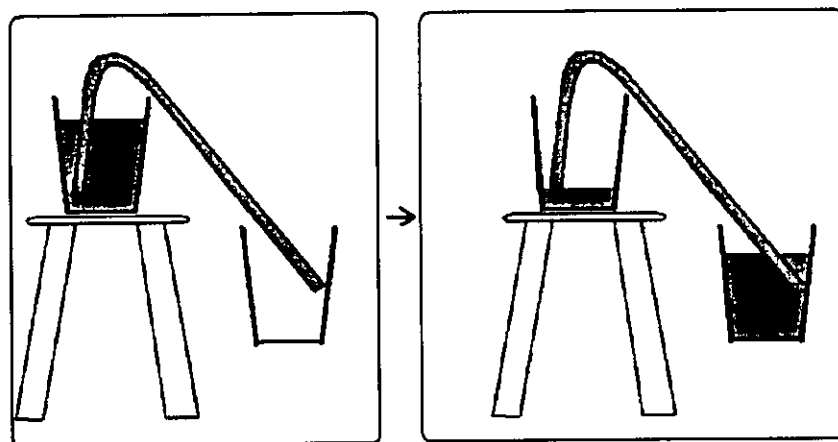
患者さん自らが座位や立位になったり、ポータブルトイレへ移乗する際に、無意識にラインに力がかかって接続部がはずれています。患者さんのベッドサイドでの動きの範囲に応じて、ラインのゆとりを持たせるとともに、患者さんにも自力行動時におきるライントラブルを説明し、注意を促しておきましょう。

以上のように、接続部のはずれの要因や状況はさまざまです。重要なことは、『つないだものははずれない』のではなく、『つないだものははずれる』という危険認識を持つことです。その前提で、はずれやゆるみを発見するという目的意識をもって、定期的にラインの接続部を観察しなければなりません。

● 中心静脈ラインの接続部で大出血がなぜおきるのでしょうか？

夜間に中心静脈ラインの三方活栓部がはずれて大出血し、患者さんが死亡した事故がおきています。なぜ、そのような大出血がおきたのでしょうか？

中心静脈圧は $5\text{cmH}_2\text{O}$ 前後です、心不全の患者さんでは $15\text{cmH}_2\text{O}$ 以上にもなります。この静脈圧に加えて、中心静脈の位置と外れたチューブの断端の位置の落差が血液の流出圧となります。これは中学のときに習ったサイフォンの原理(図)です。もし、はずれた輸液ラインの断端がベッドの下に垂れると落差が最大となり、短時間に大出血をきたします。睡眠中の患者さんは気づかないうちに出血性ショックに陥り、発見が遅れると死亡事故という最悪の事態になります。



図：中心静脈ラインの患者さん側のラインがベッド下に垂れた状態をサイフォンの原理で説明

25. 点滴や静注時の皮下漏れ注意の薬剤と重大な漏れを知っておこう

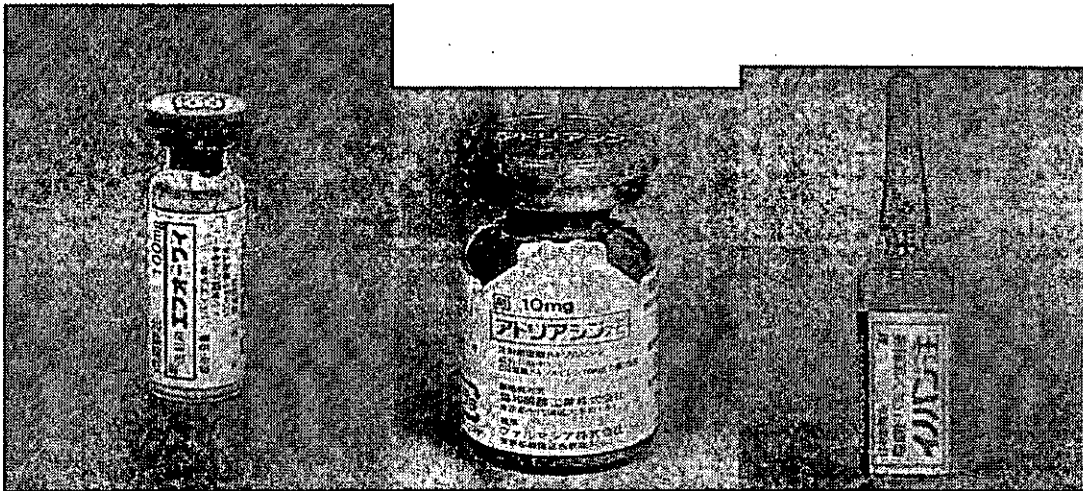
末梢静脈からの点滴やワンショット静注中に、薬液の血管外漏出(皮下漏れ)が起きることがあります。漏れた薬剤によっては重大な傷害が起きることがあります。このセクションでは、皮下漏れが起きると壊死など重大な組織傷害をひき起こす薬剤に関する知識や、漏れ防止する上での注意を身につけましょう。

Q&A

1. 皮下漏れにより壊死が起き得る4種の薬剤をあげています。写真から①～④の薬剤に該当するものを選びなさい。

- ①抗がん剤() ②カテコールアミン系強心・昇圧剤()
③強アルカリ性薬剤() ④蛋白分解酵素阻害剤()

Presentation : ①～④の代表的薬剤の写真(アドリアシン、イノバン、アレビアチン、FOY)



Comment

- 血管外漏出(皮下漏れ)で組織障害を引き起こす薬剤があります
皮下漏れによって組織障害を引き起こす薬剤としては、抗がん剤、カテコールアミン、強アルカリ性薬

剤、蛋白分解酵素阻害剤などが代表的です。次ページの表に主な薬剤をあげています。このくらいは記憶し、末梢静脈から注入する際は特に観察を怠らないようにしましょう。

表の薬剤以外にもあるかもしれません。皮下漏れで組織障害の危険性があれば、これまで述べてきたように添付文書(⇒セクション7)の「用法・用量」の中の『用法・用量に関する使用上の注意』や、「使用上の注意」の中の『適用上の注意』に記載されています。また、医薬品の情報を集めた書籍でも、同様に記載されています。

そういった情報を見る余裕がない時には、注射薬のアンプルやバイアルに貼られているラベルの投与方法の記述が参考になります。投与方法が静注(点滴、ワンショット静注)のみに限定されている薬剤は、何らかの刺激性があつて皮下注や筋注ができない可能性が考えられます。大まかですが一つの目安になります。それらの薬剤は漏れにも注意しておくといよいでしょう。

● 薬剤の皮下漏れによる組織障害はなぜ起きるのでしょうか？

抗がん剤は皮下漏れによる組織障害レベルによって、壊死性、炎症性、その他(非炎症性、軽起炎症性などと言われています)に分けられます。壊死性抗がん剤は少量の漏出でも皮膚壊死、潰瘍形成がおきます。炎症性薬剤は少量の漏出であれば局所炎症をきたしますが、皮膚壊死及び潰瘍形成などには至りません。しかし、大量の漏出では炎症も強くなり組織障害も強くなります。その他の抗がん剤は多少漏れても強い炎症は生じにくと言われています。ただし、油断はできません。したがって、個々の抗がん剤の名称を記憶するより、静注用の抗がん剤(筋注適用のない抗がん剤)は全て危険と理解しておく方が現実的です。

組織障害の理由として、pHも重要です。注射液のpHが3.5~9.5の範囲を超えると局所への刺激作用で疼痛をきたすといわれています。血液にはpH緩衝作用がありますので、静脈内に投与するのであれば、注射液のpHはほとんど問題にはなりません¹⁶⁾が、皮下漏れを起こすと組織障害をきたします。その代表的な薬剤は抗てんかん薬のアレピアチンです。アレピアチンはpH12の強アルカリ性薬剤です。

また、皮下の血管を収縮させて虚血による組織障害を起こすものがあります。血管収縮作用を持つ薬剤で、代表は、イノバン、ドブトレックス、ノルアドレナリンなどのカテコールアミンです(⇒セクション17)。そのほか、特異的な組織障害として、エフオーワイやフサンなどの蛋白分解酵素阻害剤があります。これらは血管内皮細胞を傷害し、注入血管に沿って静脈炎や潰瘍、壊死を起こすことがあります。点滴に際しては、なるべく太い静脈(中心静脈が望ましい)を選ばなければなりません。血管内皮の傷害は薬液濃度に依存しますので、もし末梢静脈から注入するときは、薄い濃度(0.2%以下)に調整するよう添付文書に記載されています。

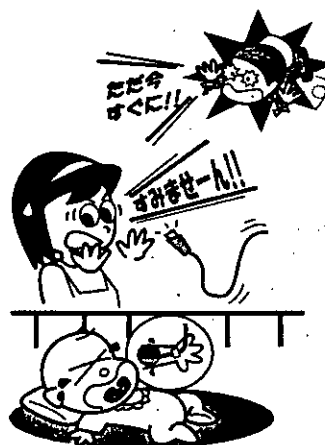
● 輸液ポンプ使用中と痛みを訴えられない患者さんでは特に、皮下漏れ要注意！

輸液ポンプでの注入は圧力による強制注入ですので、皮下漏れが起きれば自然落下の点滴よりもはるかに大量の漏れになります。したがって、表にあげた組織障害性の薬剤に輸液ポンプを使って点滴するときには、中心静脈から注入する方が無難です。もし、末梢静脈から点滴するのであれば、よほど注意しておかなければなりません。

また、自ら痛みを訴えられない乳幼児や意識障害、コミュニケーション障害のある患者さんにおいても、皮下漏れの発見が遅れますので、刺入部の観察を怠らないようにしましょう。

乳幼児の輸液ポンプ中の皮下点滴漏れに気づかず

朝の検温時、輸液ポンプよりルート
をはずし自然滴下や刺入部の腫れ
等の有無をチェックしたが異常はな
かった。離乳食の摂取中、患児は
ぐずって大泣きをする。喘息にて咳
こみがあり思うように摂取できない
のかと思ひこみ、輸液のチェックは
行わなかった。その後もオムツ交換
などのケアを実施したが、輸液の
チェックをしなかった。14時過ぎ頃
母親がDIV漏れに気付く。



● 抗がん剤の皮下漏れを防止するためには？

もっとも重大な組織障害をきたす抗がん剤の静注や点滴にあたっては、特に注意が必要です。刺入する静脈はできるだけ前腕の太い静脈を選び、固定しにくく可動性のある関節部や、神経や腱が走行している手背部は避けるべきです。また、採血部位の末梢側よりも中枢側を選びましょう。特に乳がん患者さんなどで腋窩リンパ節を郭清している側の上肢や、放射線治療を受けている側の上肢の静脈は避けたほうがよい¹⁶⁾といわれています。

固定の際は、針先がぐらついて血管壁を傷つけないように固定しますが、皮下漏れの有無を確認できるように刺入部が見えるようにしておくことも重要です。

漏出のサインとして、注射部位の疼痛、腫脹、発赤などの自他覚所見が重要ですが、薬液の濃度が薄いとすぐに痛みが出現しないこともあります。したがって点滴速度が遅くなってないか、点滴ラインへの血液の逆流があるかを定期的にチェックする必要があります。患者さんにも皮下漏れの危険性と漏れ防止の注意を説明しておきましょう。

点滴注射終了時には、留置針の抜針時の薬液の漏れを防ぐために、生理食塩水で点滴ライン内の抗癌剤を洗い流した後に抜針し、圧迫止血を十分に行います¹⁶⁾。

また、万一漏れを発見したらすぐに止めて、抜針せずに注射器でできるだけ薬液を吸い出すとともに、速やかに医師に報告し、処置を求めましょう。

表 血管外漏出により組織障害を引き起こす注射薬

①抗がん剤(多種)	
②抗てんかん薬(アレピアチン)	
③蛋白合成阻害薬	
・メシル酸ガベキサート(エフオーワイ、リナレス)	
・メシル酸メファモスタット(フサン、ストリーム)	
④カテコールアミン系強心・昇圧剤	
・塩酸ドパミン(イノバン、カコージン、ドミン、プレドパ)	
・塩酸ドブタミン(ドブトレックス、ドブボン)	
ノルエピネフリン(ノルアドレナリン)	
⑤塩化カルシウム製剤	
(コンクライト-Ca, 補正用塩化カルシウム液、メディJECT-Ca、塩カル注、クロカリ)	
⑥アシドーシス治療薬/炭酸水素ナトリウム(メイロン)	
⑦抗生物質(塩酸バンコマイシン)	
⑧抗ヘルペスウイルス感染治療薬(ゾピラックス)	
⑨全身麻酔剤(ディプリバン1%)	
⑩末梢静脈用アミノ酸、糖、電解質液(アミノフリード)	

()が販売名

参考文献4)をもとに作成

26. 遅れていたら速めて遅れを取り戻そう……それ、大丈夫？！

自然落下の持続点滴では、滴下速度は患者さんの肢位・体位等によって変化し、医師の指示通りの速度を夜間一定に保つことは、容易なことではありません。遅れを発見すると、特に新人はなんとか遅れを取り戻そうと、すぐに滴下を速めるという行動をとりがちです。このセクションでは、そういった帳尻合わせ的な行為の中にも、危険があることを学びましょう。

Q&A

1. 深夜、持続点滴をしている患者さんの巡視中、医師の指示速度よりもかなり滴下が遅れているのを発見しました。点滴更新の予定時刻はもうすぐです。そのとき、あなたはどのように行動しますか？

Comment

● 自然落下の点滴速度を睡眠中も一定に維持することは至難のわざ

覚醒している日中であれば、患者さんも点滴ラインに気を遣ってくれますが、睡眠中までは期待できません。人は睡眠中に数十回の寝返りをし、ベッド上での体位変動の範囲は相当になると言われています。日勤帯で適切に滴下速度を合わせていても、夜間では寝返りなどによる無意識の肢位・体位の変化で点滴ラインにも屈曲や圧迫が生じて、滴下の遅れが出やすいものです。つまり、自然落下の持続点滴の速度を夜間も一定に維持することは、新人ならずとも容易ではありません。大切なことは、遅れを想定した観察ができるか、また、遅れに対処する際に適切な判断ができるかどうかです。

● 安易な速度アップの前に、まずなぜ遅れたかを考えよう

点滴の滴下遅れに遭遇した際に、新人は短絡的に「遅れていたら速めて遅れを取り戻そう」と考えがちです。大切なことは、その前に考えなければならないことがあるということです。

まず、「なぜ遅れが生じたのか？」ということです。遅れの原因は肢位・体位の変化のほかにもあります。たとえば、点滴ラインが屈曲している、あるいは、患者さんがラインを敷きこんでいるかもしれません。三方活栓のコックが斜めに向いているかもしれません。また、針先が静脈壁に接触しているかもしれません。留置針が抜けかけているかもしれません。点滴ラインの全線をチェックし、遅れに何らかの原因が見つければ、その原因に対処することが先決です。

● 安易な速度アップの前に、考えてほしいこと

持続点滴は『〇時に次の点滴ボトルへ更新』と、スケジュールが決まっている場合がほとんどです。遅れて相当量残っている点滴ボトルを発見すると、残量を更新予定までの残り時間で注入しようと考えがちです。つまり、一種の帳尻合わせをしなくなります。

しかし、その前に「速めてもよい点滴か？」、「速めてもよい患者さんか？」ということをお必ず考えてください。心機能や腎機能が低下した患者さんでは、一時的にせよ過量に点滴が注入されますと、負荷に耐えられず心不全を起こすかもしれません。また、混注されている薬剤によっては、急速・過量投与

の副作用が出るかもしれません。

● 点滴速度はどのように決められているのでしょうか？

さて、医師は点滴速度を決める際にどうしているのでしょうか？ととりあえず、薬剤が混注されていない輸液製剤(⇒セクション 12)単独のケースで考えてみましょう。

まず、患者さんの年齢や心機能や腎機能を考慮します。高齢の患者さんや心機能・腎機能が低下している患者さんに注入量を多くすると、負荷がかかります。また、輸液中の電解質(ナトリウム、カリウム)の濃度も考えます。カリウムは安全上投与速度には限界があります(⇒セクション 16)し、ナトリウム濃度の高い輸液は、低い輸液よりも腎臓に負荷がかかります。そのほか、ブドウ糖も同様で、濃度の高い高カロリー輸液は負荷がかかります。

以上に加えて、もう一つ重要な点があります。それは、輸液の目的が維持輸液か欠乏した体液量の補充かということです。出血などで体液の喪失を補うための輸液では、速度は相当速くても問題ありません。つまり、患者さんの病態や輸液内容や目的によって、速度の目安が医師から指示されていると考えてください。さらに、その輸液に薬剤が混注されているとすれば、その薬剤の投与速度も当然考慮されています。

● 夜間の点滴遅れに不適切な対応をしないために

夜間、点滴の滴下遅れへの不適切な対応をしないためには、指示受けをする際に持続点滴がどのような目的を持った点滴なのか、また、夜間注入が遅れた際に指示された速度よりどのくらい速度を速めてよいかなどを、医師に前もって聞いておくといよいでしょう。もし、速度を厳しく守らなければならない持続点滴であれば、当然、輸液ポンプを使わなければなりません。

次に、滴下遅れへの対応ですが、遅れが肢位・体位の変化によると考えられたら、再び肢位・体位が元に戻った時のことを想定し、あまり調節幅を大きくしないことです。ボトル内の残液量が少なければなおさらです。肢位・体位の戻りで滴下が速まり、気づいたときにはすでに点滴が終了し、ラインが閉塞していたという事例が非常に多く報告されています。

そして、調節後は調節幅と残量を念頭に入れて、適当な時間にタイマーをセットしておき、忘れずに滴下の状態を再チェックしましょう。

滴下遅れに対し安易な速度アップでライン閉塞

深夜勤で巡視時にAM6時に更新する点滴が遅れていたため滴下速度を速めた。
1時間後に観察するとすでに落ちており、患者さんは呼吸困難となり、ラインが閉塞しかかっていた。

