

原 著

疑似蛍光色素フルオレセインを用いて観察した 多剤化学療法投与時の抗癌剤汚染と曝露の対策について

上越総合病院、薬剤部；薬剤師¹⁾、柏崎総合医療センター、薬剤部；薬剤師²⁾、
けいなん総合病院、薬剤部；薬剤師³⁾、長岡中央総合病院、薬剤部；薬剤師⁴⁾

監物 慶英¹⁾、渡辺 一也²⁾、片桐 秀樹³⁾、丸山 和哉⁴⁾、内山 一史¹⁾

目的：抗癌剤は毒性を有しており、薬剤師・看護師などの医療従事者は業務上抗癌剤を扱う機会が多く種々の健康被害が報告されている。そのため抗癌剤を用いる際にはできるだけ外部への漏出を少なくしなければならない。抗癌剤の漏出が認められる場面として、薬剤部で抗癌剤を調整する際、ベッドサイドで実際に投与する際の2つが挙げられるが、今回は実際に投与する場面で漏出を少なくする方法について検討した。

方法：抗癌剤の漏出を模擬液としてフルオレセインを用いて観察した。当院では従来、投与時はビン針の抜き差しを行っていたが、まずその方法を施行した際の漏出を観察した。次いでその改善策として、バックプライミング法で、薬剤師がプライミングを行う方法を試行し、従来法との差を比較した。

成績：改善策により抗癌剤投与時、混注時の漏出は軽減した。

結論：改善策の導入により看護師の抗癌剤への被曝のリスクを減少させることができたのではと考える。医療従事者の抗癌剤への曝露については今後も薬剤部だけでなく院内全体で取り組んでいく必要がある。

キーワード：化学療法、抗癌剤曝露防止対策、バックプライミング法、模擬操作、フルオレセイン、薬剤師

緒 言

抗癌剤はその多くが細胞毒性や発癌性を有しており、薬剤師・看護師などの医療従事者は業務上抗癌剤を扱う機会が多く種々の健康被害が報告されている。海外においてその危険性は1970年代から認識され、曝露対策が進められてきた。わが国でも1990年代に日本病院薬剤師会によりガイドラインが制定された。だが、曝露対策は各病院に任されており、対策法は病院ごとに異なっているのが現状であった。そんな中今年に入り医療従事者への健康被害を避けるために多職種で構成される「抗がん剤曝露対策協議会」が設立され、本格的な活動をスタートさせた。

当院でも、化学療法施行時のマニュアル整備、抗癌剤曝露の危険性の周知、閉鎖式器具（CSTD: Closed System drug Transfer Device）の導入といった対策を

行ってきた。ただ、薬剤師が安全キャビネット内で抗癌剤の調整を行ったとしても、抗癌剤以外の薬剤と同じ方法で点滴を行っては看護師の被曝を完全に防ぐことはできない。点滴交換時の針の抜き差し時に抗癌剤の漏出が起こる可能性があるためである。そのため抗癌剤投与時にできるだけ漏出の少ない方法を考える必要があり、今回はその方法について検討したので紹介する。

対 象 と 方 法

シクロホスファミドの模擬薬としてフルオレセインを使用し模擬投与を行った。一連の動作中にブラックライトを当て、その際ビン針部、ルート接続部、床などを目視にて観察し、見られた蛍光を抗癌剤の漏出とした。

従来の方法（図1）では投与時に抗癌剤のボトルから抗癌剤のボトルへとビン針の抜き差しを行っていたが、薬液の漏出を少なくするための方法として、点滴ボトルからのビン針の抜き差しをできるだけ行わないことが考えられた。そのための方法としてバックプライミング法、薬剤師がプライミングを行う方法の2つがあげられた（図2）。

点滴条件

模擬投与を行う際の条件として、生理食塩液、前投薬には100mL生食プラボトルを用いた。前投薬には、抗癌剤の漏出を確認する実験なので、薬剤を入れず生食のみとした。

抗癌剤のモデルには、輸液ボトルによる漏出の違いを確認するために、100mL生食プラボトルまたは500mL生食ソフトバックを用いた。その中にフルオレセインを2.5mL/生食100mLとなるように混注した。混注の際の針は18Gを使用した。

投与の際の輸液ルートには当院で化学療法の際に使用している、輸液セット（トップ）を用いた。三方活栓はシュアプラグ三方活栓（ロック式）（テルモ）またはシュアプラグ三方活栓（ロック式）延長チューブ付（テルモ）を用いた。

上記の器具を用いて図1、2に従い点滴ラインを組み立て、模擬投与を行った。なお一連の実験は再現性を得るために2回ずつ行われた。

結 果

従来法においてピン針の抜き刺しを行っていた際には床や手などに薬液の付着が見られたが(図3、図4)、今回試行した2種の方法では大きな漏出は認められなかった。ただ、バックプライミング法において、ピン針を刺した際に薬液注入時の針穴からわずかではあるが薬剤の漏出が確認された(図5)。薬剤師がプライミングを行う方法では薬剤の漏出は認められなかった。

考 察

当初バックプライミング法と薬剤師がプライミングを行った後に払い出す方法とでは薬剤の漏出に差は見られないと予想されていた。両者の手技における差は看護師がピン針を刺すか刺さないかであり、ピン針を抜く動作は薬剤飛散の大きなリスクとなるものの、刺す動作は薬剤漏出に影響を及ぼさないと考えていたためである。だが現実としてバックプライミング法では薬剤の漏出が観察された。このことから漏出を防ぐ方法としては薬剤師がプライミングを行う方法が優れていると分かった。

新しい機材や手技の導入に際してコストの増減が問題となることしばしば見受けられる。今回の漏出実験の結果から、コストはバックプライミング法、薬剤師がプライミングを行う方法で、順に現状よりも年間で85,847円、136,299円増となった。コストの算出については、レジメンごとに前述の方法を取った際に必要となる三方活栓、ルートの数等の医療材料費をまとめ現行法との増額分を算出した。次いで昨年度のレジメン施行件数と増額分を照合し、年間増額分の試算とした。

これらの結果を院内会議で検討したところ、当院では抗癌剤を払い出す際には薬剤師がプライミングを行うこととした。

新規手法の導入により薬剤師、看護師の抗癌剤への曝露のリスクを減少させることができたのではと考える。ただ、一番重要なことは各スタッフが抗癌剤の曝露による危険性を十分に理解し、正しい知識をもって化学療法を実行することである。当院での抗癌剤曝露リスクの周知はまだまだ十分とは言えず、今後も薬剤師だけでなく院内全体で取り組んでいく必要がある。

文 献

1. 照井健太郎. 看護師だからできる抗がん剤曝露対策. 愛知:日総研;2010.
2. 西垣玲奈、紺野英里、杉安美紀、大塚知信、山本弘史他. 抗がん剤による被曝防止を閉鎖式混合調製器具の有用性の検討. 日病薬誌 2010;46:113-7.
3. 石渡俊二、多賀淳、佐野裕之、小林正隆、野見山淳、杉浦麗子他. 抗がん剤調製トレーニングにおける蛍光液と発光液の輝度及び視認性の検討. 薬学雑誌 2011;131:1361-7.

英 文 抄 録

Original article

Establishment of preventive measures against the exposure to anticancer agents during chemotherapy administration by the simulated experiments with a fluorescent dye

Joetsu General Hospital¹⁾, Kashiwazaki Medical Center²⁾, Keinan General Hospital³⁾, Nagaoka General Hospital⁴⁾, Department of pharmacy; pharmacist Yoshihide Kemmotsu¹⁾, Kazuya Watanabe²⁾, Hideki Katagiri³⁾, Kazuya Maruyama⁴⁾, Kazuhumi Utiyama¹⁾

Objective: Anticancer agents have been reported as various health hazards to both nurses and pharmacists, and the leakage of anticancer agents must be reduced. We studied how to reduce the leakage at the bedside.

Study design: Using fluorescein as anticancer agents the leakage was observed during insertion and removing the bottle needle. Back-priming and pharmacist's priming methods were compared to the conventional method.

Results: Leakage was reduced by back-priming and pharmacist's priming methods.

Conclusion: Our trial could reduce the risk of the antineoplastic drugs contamination to a nurses.

Key words: chemotherapy, preventive measures against anticancer agent exposure, back-priming method, leakage, simulated experiment, fluorescent dye, pharmacist

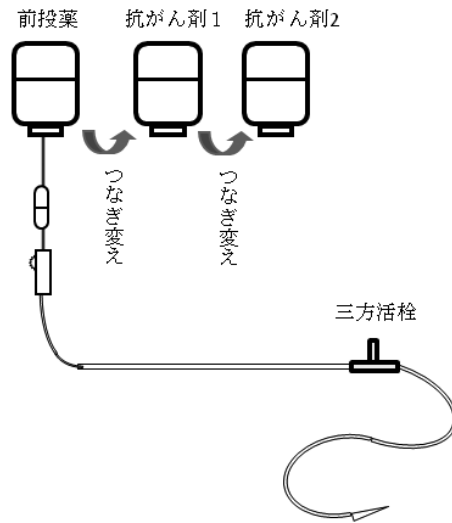


図1 当院で従来行っていた抗癌剤投与方法
投与ルートは1つでボトル間でピン針の抜き刺しを行う。投与終了後は三方活栓から生理食塩液を流し患者から抜針する。

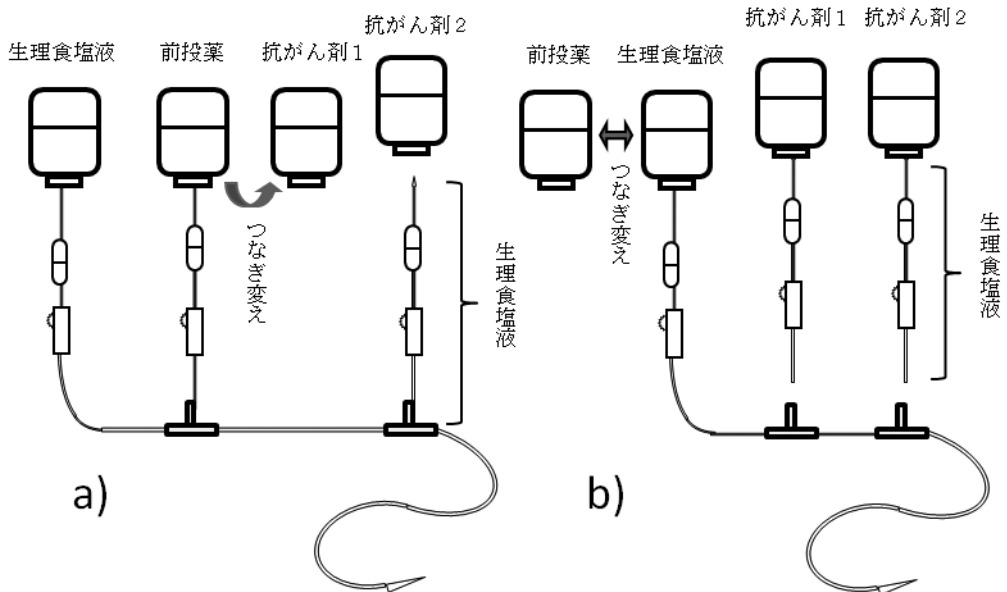


図2 改善策としての a) バックプライミング法と b) 薬剤師がプライミングを行う方法
a) 抗癌剤をつなぐ前にバックプライミング法で生理食塩液を各ルートに満たしておく。更に抗癌剤投与後はピン針を抜かない。
b) 薬剤師が調製時にプライミングを行う。ベッドサイドでは看護師は側管操作のみで、抗癌剤のボトルにピン針を刺す作業はしない。

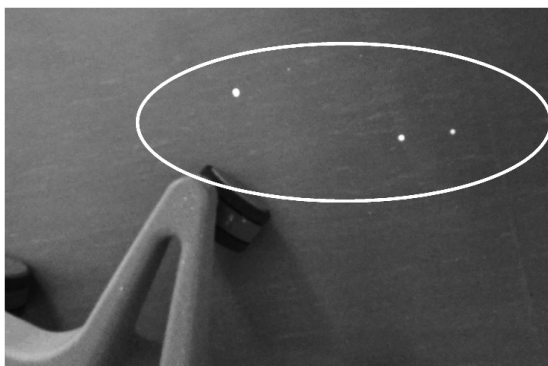


図3 従来法施行時の床への漏出
バックプライミング法を行わずに針を抜き刺した場合には、○で囲んだ範囲の白点が漏出した薬液の蛍光



図4 従来法で施行時の手指への薬液の付着
○で囲んだ範囲に薬液の付着がみられる。



図5 ピン針を刺した際の薬剤を注入した針穴からの漏出
○の中に薬液の漏出が認められる。

(2014/11/25受付)