

## 【研究報告】

# 三方活栓接続輸液ラインおよびニードルレス輸液ラインにおける糖およびタンパクが付着しやすい箇所の検証とその比較検討

—輸液ライン由来感染防止にむけて—

近 藤 真 紀\*

## 【要 旨】

本調査は三方活栓が接続されている輸液ラインとニードルレス輸液ラインの糖・タンパクの付着部位及び、輸液ラインの使用時間毎での糖・タンパクの付着状態を明らかにすることである。

三方活栓が接続されている輸液ラインとニードルレス輸液ラインに高カロリー輸液を24, 48, 72時間滴下させ、ライン使用後染色し、染色された面積を観察・算出した。染色部位の面積と使用時間ごとの有意差についてはt検定を、染色部位数とライン使用時間との関連性については $\chi^2$ 検定を行った。

染色部位は、三方活栓内腔、三方活栓接続部、ラインと針との接続部、ラインの一部、ジョイントコネクタであった。染色部位の面積と使用時間には、有意差は認められなかった。染色部位数とライン使用時間では、24時間のライン使用と三活接続部の染色部位数とに有意に強い関連性が認められた。以上のことから、輸液ラインの凹凸部は糖・タンパクが付着しやすく、菌が繁殖しやすい環境になると考えた。

【キーワード】 三方活栓、ニードルレス輸液ライン、輸液ライン由来感染防止

## はじめに

筆者はこれまで輸液カテーテル由来感染について調査・研究を行ってきた。過去の文献において輸液カテーテル由来感染は、ラインとその付属品に関連した部分からの菌検出の側面から考えられてきている。そして、筆者は先行研究において、接続部の凹凸部が菌付着の問題点ではないかと考察した(近藤, 2000)。接続部の凹凸面は輸液が絶えず接触し、接触部に糖やタンパクが停留していくことが、菌が付着し増殖する温床となりえるのではないかと考えた。しかし、過去接続部の凹凸面へ糖やタンパク付着に関する実験や調査はなされていない。そこで今回、ラインそのもののどの部分に糖やタンパクが付着しやすいのかを検証しようと考えた。

また、三方活栓はその使用が否定されながらも(Inoue Y, 1992; 井上, 木村, 藤田, 2000; 舟田, 1999), 未だ使用されている頻度は高い(荒川他, 2000)。そのため、従来使用されている三方活栓が接続されている輸液ラインと、近年輸液カテーテル由来感染防止に有効であると推奨されている、側管注入(以下、側注)部分が閉鎖式になっている

ニードルレス輸液ラインにおける、糖およびタンパク付着部分を明らかにしたいと考えた。そして、Centers for Disease Control and Prevention: CDCのガイドラインでは、輸液ラインは72時間ごとに交換することを推奨している(CDC, 2001)ため、24時間、48時間、72時間と経時的な糖およびタンパクの付着状態の変化を見つつ、輸液カテーテル由来感染防止について検討していきたいと考えた。

## 目 的

1. 三方活栓が接続されている輸液ラインとニードルレス輸液ラインの、糖およびタンパクの付着部位を明らかにし、ライン間の比較をする。
1. 輸液ラインの使用時間毎にみた糖やタンパクの付着状態を明らかにし、ライン間の比較をする。

## 方 法

### 1. 実験期間と場所

2001年8月1日~4日、日本赤十字広島看護大学実験室で実験を行った。空調を保つことができ、実験

\* 日本赤十字広島看護大学 kondou@jrchen.ac.jp

関係者以外の出入りのない実験室を実験場所とした。

## 2. 材料

側管注入口が1ヶ所ある三方活栓が接続されている輸液ライン（テルフュージョン輸液セット 三方活栓付き：コード番号TS-A353C50，製造番号010515D2，テルモ）およびニードルレス輸液ライン（シェアプラグ輸液セット：コード番号SP-J356P01，製造番号010402，テルモ）を材料とした。

## 3. 実験方法

### 1) 装置の設定

アミゼットB，2バッグ（コード番号TP-A02AE10，製造番号010124KA，田辺・テルモ）およびハイカリック液1号，2バッグ（コード番号TP-A07HC048，製造番号010402LA）を，ハイカリックIVHバッグ（コード番号HC-B2006A，製造番号010301H5，テルモ）に混注した高カロリー輸液を調剤した。

各高カロリー輸液バッグに三方活栓が接続されている輸液ラインおよびニードルレス輸液ラインのそれぞれを接続した。ラインの末端には，針刺し事故防止のため，金属性ではなく先端が鋭利になっていない静脈留置針を接続し，実験室の洗浄台に流れるよう固定した。

輸液内容と滴下速度については，高カロリー輸液療法を受ける患者の一般的な資料を参考に調剤し，1800ml/24hに滴下するよう設定した（芦川，湯浅，1996）。

### 2) 実験手技

#### (1) 輸液管理と側注

三方活栓が接続されている輸液ラインおよびニードルレス輸液ラインが接続されている輸液ラインのそれぞれにおいて，輸液を24時間，48時間，72時間で滴下する3群，各10ラインに分けた。

先行文献を参考に（近藤，1999；Kondo，Nishiki，Kanbe，Onodera，1999）3回/24時間，三方活栓が接続されている輸液ラインでは三方活栓から，ニードルレス輸液ラインではジョイントコネクターから生理的食塩水（以下，生食）を側注した。

側注に生食を用いたのは，一般的に高カロリー輸液ラインから高濃度の薬液を側注する頻度が少ない傾向が予測されたためである。

三方活栓注入口および内腔とジョイントコネクター表面の消毒は，使用時間ごとに80%エタノールに浸した綿棒を作成し，それを用いて消毒を

行った。

アルコール綿棒を使用ごとに作成したのは，アルコール綿は作り置きせず，単包での使用が望ましいという報告（浦野，2001）から判断した。

### (3) 実験方法

未使用の三方活栓が接続されている輸液ラインおよびニードルレス輸液ラインの三方活栓，ジョイントコネクターおよびメインライン各1ラインに，ラインの各部分がフクシン液（0.1v/w%）に接するようフラッシュした。その後，染色されている部分のみが残るよう，さらに数回蒸留水でフラッシュした。この結果をコントロールとした。フクシン液は糖およびタンパクが染色できる試薬であることから，今回の実験に使用した。

それぞれの輸液ラインで24時間，48時間，72時間輸液を滴下させた後，未使用ラインと同様にフクシン液（0.1v/w%）をフラッシュし，また蒸留水でフラッシュした。そして，三方活栓，ジョイントコネクターおよびメインラインで染色された箇所を5mmの方眼用紙の上で撮影した。撮影した画像をもとに，立体的になっている染色範囲の表面積を算出した。

### (4) 分析方法

三方活栓が接続されている輸液ラインおよびニードルレス輸液ライン別に，輸液滴下時間と染色面積とに有意差が認められるかについてt検定を行った。また，輸液滴下時間別に，三方活栓が接続されている輸液ラインとニードルレス輸液ラインとで染色面積に有意差が認められるかについてt検定を行った。

三方活栓が接続されている輸液ラインおよびニードルレス輸液ライン別に，輸液滴下時間と部位ごとにみた染色された件数との関連性について $\chi^2$ 乗検定を行った。また，輸液滴下時間別に，三方活栓が接続されている輸液ラインとニードルレス輸液ラインの部位ごとにみた染色された件数との関連性について $\chi^2$ 乗検定を行った。危険率は統計学的に使用されている5%未満とした。

## 結 果

未使用の，三方活栓が接続されている輸液ラインおよびニードルレス輸液ラインの三方活栓，ジョイントコネクターおよびメインラインには染色部位は認められなかった。

### 1. 三方活栓が接続されている輸液ラインの染色の結果

染色された部位は、三方活栓内腔、三方活栓と輸液ラインとの接続部、輸液ラインと針との接続部、そして輸液ラインの一部分であった。

#### 1) 三方活栓内腔の染色状況

染色されていた部位は、注入口より奥の、輸液が流れている部位近くであった。

染色されていたのは、24時間では2個みられ、それぞれの表面積は、31.4mm<sup>2</sup>、1.0mm<sup>2</sup>であった。48時間では2個みられ、それぞれの表面積は、15.7mm<sup>2</sup>、3.0mm<sup>2</sup>であった。72時間では1個みられ、表面積は、2mm<sup>2</sup>であった。

#### 2) 三方活栓と輸液ラインとの接続部の染色状況

染色されていた部分は、三方活栓注入口から輸液バッグ側の方であった。

染色されていたのは、24時間では4個みられ、それぞれの表面積は31.4mm<sup>2</sup>、15.7mm<sup>2</sup>、15.7mm<sup>2</sup>、15.7mm<sup>2</sup>であった。48時間では1個みられ、表面積は15.7mm<sup>2</sup>であった。72時間は0個であった。

#### 3) 輸液ラインと針との接続部の染色状況

針との接続部が染色されていたのは、24時間では3個みられ、それぞれの表面積は78.5mm<sup>2</sup>、78.5mm<sup>2</sup>、47.1mm<sup>2</sup>であった。48時間は0個であった。72時間では2個みられ、それぞれの表面積は47.1mm<sup>2</sup>、47.1mm<sup>2</sup>であった。

#### 4) 部分的な輸液ラインの染色状況

輸液ラインで染色されていたのは三方活栓を境にした輸液バッグ側ラインであった。24時間では5本、48時間では5本、72時間では6本であった。

### 2. ニードルレス輸液ラインの染色の結果

染色された部位は、ジョイントコネクターと輸液ラインと針との接続部であった。

#### 1) ジョイントコネクターの染色状況

ジョイントコネクターが染色されていたのは、24時間では10個みられ、それぞれの表面積はすべて392.5mm<sup>2</sup>であった。48時間では8個みられ、それぞれの表面積はすべて392.5mm<sup>2</sup>であった。72時間では10個みられ、それぞれの表面積はすべて392.5mm<sup>2</sup>であった。

#### 2) 輸液ラインと針との接続部の染色状況

針との接続部が染色されていたのは、24時間では3個みられ、それぞれの表面積は6.3mm<sup>2</sup>、18.8mm<sup>2</sup>、6.3mm<sup>2</sup>であった。48時間では3個みられ、それぞれの表面積は6.3mm<sup>2</sup>、6.3mm<sup>2</sup>、3.1mm<sup>2</sup>であった。72時間では4個みられ、それぞれの表面積は31.4mm<sup>2</sup>、25.0mm<sup>2</sup>、12.6mm<sup>2</sup>、6.3mm<sup>2</sup>であった(表1)。

### 3. 分析結果

#### 1) 輸液ライン別にみた輸液滴下時間と染色面積の分析

三方活栓が接続されている輸液ラインでは、輸液滴下時間の違いと各時間における三方活栓内腔、三方活栓と輸液ラインとの接続部、および輸液ラインと針との接続部の染色面積とには、有意差は認められなかった。

ニードルレス輸液ラインでは、輸液滴下時間の違いと各時間のジョイントコネクター、および輸液ラインと針との接続部の染色面積とには、有意差は認められなかった。

#### 2) 輸液滴下時間別にみた各ラインの染色箇所別面積の分析

三方活栓が接続されている輸液ラインの三方活栓内腔と、ニードルレス輸液ラインのジョイントコネクターの染色面積では、いずれの輸液滴下時間においてもジョイントコネクターが有意に高値を認めた(24時間:  $p < 0.0001$ , 48時間  $p = 0.002$ , 72時間:  $p < 0.0001$ )。

三方活栓が接続されている輸液ラインの輸液ラインと針との接続部と、ニードルレス輸液ラインの輸液ラインと針との接続部の染色面積には、いずれの輸液滴下時間においても有意差は認められなかった。

#### 3) 輸液ライン別にみた輸液滴下時間と染色部位別の件数との分析

三方活栓が接続されている輸液ラインの三方活栓内腔の染色件数と輸液滴下時間とには有意な関連性は認められなかった。三方活栓と輸液ラインとの接続部の染色件数と輸液滴下時間とでは24時間とに有意な関連性が認められた( $p = 0.04$ )。輸液ラインと針との接続部の染色件数と輸液滴下時間とには有意な関連性は認められなかった。部分的な輸液ラインの染色件数と輸液滴下時間とには有意な関連性は認められなかった。

ニードルレス輸液ラインのジョイントコネクターの染色件数と輸液滴下時間とには有意な関連性は認められなかった。輸液ラインと針との接続部の染色件数と輸液滴下時間とには有意な関連性は認められなかった。

#### 4) 輸液滴下時間別にみた各ラインの部位別染色件数の分析

三方活栓が接続されている輸液ラインの三方活栓内腔の染色件数と、ニードルレス輸液ラインのジョイントコネクターの染色件数とでは、いずれの輸液滴下時間においてもジョイントコネクター

表1 三方活栓が接続されている輸液ラインとニードルレス輸液ラインの染色面積 (mm)

三方活栓が接続されている輸液ライン						ニードルレス輸液ライン			
		三方活栓	三方活栓接続部	針接続部	輸液側ライン染色			ジョイントコネクター	針接続部
24 時 間	1	—	—	78.5	+	24 時 間	1	392.5	—
	2	—	31.4	78.5	+		2	392.5	—
	3	—	15.7	47.1	—		3	392.5	—
	4	—	—	—	—		4	392.5	—
	5	—	—	—	+		5	392.5	6.3
	6	—	—	—	+		6	392.5	—
	7	31.4	—	—	+		7	392.5	18.8
	8	1.0	15.7	—	—		8	392.5	—
	9	—	—	—	—		9	392.5	6.3
	10	—	15.7	—	—		10	392.5	—
48 時 間	1	—	—	—	+	48 時 間	1	392.5	—
	2	—	—	—	+		2	392.5	—
	3	—	—	—	+		3	—	—
	4	—	—	—	+		4	392.5	—
	5	—	—	—	—		5	392.5	—
	6	—	—	—	—		6	—	—
	7	—	—	—	—		7	392.5	—
	8	—	—	—	—		8	392.5	6.3
	9	15.7	15.7	—	—		9	392.5	6.3
	10	3.0	—	—	—		10	392.5	3.1
72 時 間	1	—	—	47.1	+	72 時 間	1	392.5	—
	2	—	—	—	+		2	392.5	—
	3	—	—	47.1	—		3	392.5	—
	4	—	—	—	—		4	392.5	31.4
	5	—	—	—	+		5	392.5	—
	6	2.0	—	—	+		6	392.5	—
	7	—	—	—	—		7	392.5	25.0
	8	—	—	—	+		8	392.5	12.6
	9	—	—	—	+		9	392.5	—
	10	—	—	—	—		10	392.5	6.3

とに有意な関連性が認められた (24時間： $p=0.001$ , 48時間： $p=0.03$ , 72時間： $p<0.0001$ )。

三方活栓が接続されている輸液ラインとニードルレス輸液ラインの輸液ラインと針との接続部の染色件数とには、有意な関連性は認められなかった。

## 考 察

未使用2種類の輸液ラインに染色部位が認められなかったことは、使用した装置の妥当性を意味するものと考えた。

### 1. 染色の結果について

染色された三方活栓内腔、三方活栓と輸液ラインとの接続部、輸液ラインと針との接続部は、先行文献と同様に (McArthur, Hargiss, Schoenknecht, 1975; 落合他, 1998; Crow, Conrad, Chaney, King, 1989; Linares, Sitges-serra, Garau, Perez, Martin, 1985; Sitges-Serra, Linares, Garau, 1985; Bach, Geiss, Geiss, Sonntag, 1993), カテーテル由来血流感染の主な感染経路と

いわれている部分であった。三方活栓内腔の染色結果では、輸液が流れている部位近くに染色が認められた。このことから、三方活栓のコックに糖やタンパクが付着しやすく菌が繁殖しやすい環境を形成していると考えた。そのため、三方活栓使用の際の消毒操作によっては、三方活栓から菌を押し込んでしまうことが予測された。そのため、臨床で高カロリー輸液療法を受ける患者、特に易感染状態にある患者が、現疾患以外の血流感染合併症を起こさないために、三方活栓の使用はさけるべきだと考えた。

三方活栓接続部や針との接続部は、先行研究結果での考察と同様に (近藤, 2000), 接続部の凹凸が、糖やタンパクが付着しやすく、菌が繁殖しやすい環境を形成していると考えた。しかし、三方活栓接続部の染色は三方活栓注入口より輸液バッグ寄りであったことから、滴下している輸液に汚染がない限り、血流感染の因子にはならないことが予測された。このことから、臨床では高カロリー輸液のミキシング時に汚染がないよう、薬剤部等との連携を取り、クリーンな調剤室で調剤されたものを使用できるシス

テム作りが必要だと考えた。

輸液ラインでは、三方活栓が接続されている輸液ラインのみに染色された部分とされなかった部分が見られた。2種類のラインの材質はともに塩化ビニール性であったが、製造元への問い合わせにより、三方活栓を境にした輸液バッグ側のラインと三方活栓から針側とは素材のグレードが異なっていることが明らかになった。そのため、染色されたのはラインの素材に関連していることが考えられた。このことから、滴下している輸液に汚染がない限り、輸液ラインが感染因子にはならないことが予測された。そして臨床においては、輸液ラインの使用時には、材質を考慮し、選択していく必要があると考えた。

ジョイントコネクター部分のほとんどは染色されていた。これは、ジョイントコネクター部分が複雑であるため凹凸がおおく、さらに0.1mlのデッドスペースが存在しているため、側注時、輸液がジョイントコネクターのデッドスペースに流入し、滞留したため染色されたと考えた。ジョイントコネクター部分の注入口の消毒方法については、どのような薬液でどのように消毒するのかについての報告は見られていないが、ニードルレス輸液ラインのジョイントコネクター操作による血流感染の報告は見られていないことから、臨床では側注する薬液や滴下している輸液の汚染がない限りジョイントコネクター部分が感染因子になる確率は低いと考えた。

感染因子ではないが、ジョイントコネクターにデッドスペースがあることにより、側注する薬液がそのたびごとに異なりそのpHによっては、デッドスペース内に塩基化合物が産生されることが予測された。そのため、ジョイントコネクター使用後には生食等でフラッシュし、デッドスペース内に薬液が残らないようにする必要があると考えた。近年、デッドスペースが縮小された製品も開発されている。臨床においては、生食等でフラッシュするコストや時間も考慮し、ニードルレス輸液ラインを選択していく必要があるのではないかと考えた。

染色操作はすべて同一の実験者が行ったが、三方活栓内腔、三方活栓と輸液ラインとの接続部、輸液ラインと針との接続部の染色面積が様々であった。これは、実験者の操作に関連していることが予測された。また、輸液の滴下を器械で調節せずすべて手で操作することにより、滴下速度が均等でなかったため、各部位と輸液とが接触する時間がことなっただけでも関連しているのではないかと考えた。

## 2. 統計学的分析の結果について

### 1) 輸液ライン別にみた輸液滴下時間と染色面積の分析からの考察

両ラインともに、滴下時間の違いと各時間の各部での染色面積とには統計学的に有意差は認められなかった。このことから、72時間以内では、輸液滴下時間が長くなることと糖やタンパクの付着の程度にはかかわりがないことが考えられた。また、輸液ライン由来の感染防止のため72時間以内の頻回なライン交換の必要性が低いことが改めて明らかになった。

### 2) 輸液滴下時間別にみた各ラインの染色箇所別面積の分析からの考察

三方活栓内腔とジョイントコネクターとの染色箇所別面積では、ジョイントコネクターが有意に高値を認めた。この結果から、統計学的には三方活栓内腔よりもジョイントコネクターの方が感染因子となるように見えるが、三方活栓は輸液ラインの一部を解放することとなり、ジョイントコネクターは閉鎖状態を保つことができることから、ジョイントコネクターが感染因子となる確率は低いと考えた。

### 3) 輸液ライン別にみた輸液滴下時間と染色部位別の件数との分析からの考察

三方活栓が接続されている輸液ラインにおいて、三方活栓と輸液ラインとの接続部の染色件数と輸液滴下時間とでは24時間とに有意な関連性が認められた。しかし、滴下継続時間と染色面積との統計学的分析においては有意差が認められていなかった。これらのことから、24時間に有意な関連性が認められたのは、実験者の操作に関連していたのではないかと考えた。

### 4) 輸液滴下時間別にみた各ラインの部位別染色件数の分析からの考察

三方活栓内腔の染色件数とニードルレス輸液ラインのジョイントコネクターの染色件数とでは、いずれの輸液滴下時間においても、ジョイントコネクターとに有意な関連性が認められ、ジョイントコネクターが感染因子となるように見えるが、三方活栓は輸液ラインの一部を解放することとなり、ジョイントコネクターは閉鎖状態を保つことができることから、ジョイントコネクターが感染因子となる確率は低いと考えた。

## 研究の限界と今後の課題

臨床で行われている高カロリー輸液の調剤内容や側注する薬液の内容は、今回の実験で調剤した内容よりも異なっている可能性は高い。そのため、今回

の実験結果で染色された部位がどの程度臨床現場と一致するものなのかは推測の範疇と考えた。そのため、この結果が臨床で使用されている輸液ラインにも同様の結果をもたらすのかは今後の課題と考えた。

染色された部位のほとんどは、文献的にみた菌が繁殖する部位と一致した。ジョイントコネクター部は染色されていたが、注入口が閉鎖式になっているため感染因子となる確率は低いと考えた。しかし、ニードルレス輸液ラインのジョイントコネクターをどのような薬液でどのように消毒することが適切であるかの指針はなく、文献的にもジョイントコネクターの消毒に関して詳細な報告は筆者が検索した限りでは不明であり、ニードルレス輸液ラインを導入しはじめの施設では戸惑いの声があると聞く。そのため、ジョイントコネクターの消毒手技については今後の課題と考えた。

## 結 語

1. 染色された主な部位は、装置に複雑な凹凸が見られる、三方活栓内腔、三方活栓接続部、針との接続部、ジョイントコネクター、素材のグレードが異なる一部の輸液ラインであった。
2. 三方活栓が接続されている輸液ラインの三方活栓内腔と、ニードルレス輸液ラインのジョイントコネクターの染色面積では、24時間、48時間、72時間別の輸液滴下時間においてもジョイントコネクターが有意に高値であった。
3. 三方活栓が接続されている輸液ラインの輸液ラインと針との接続部と、ニードルレス輸液ラインの輸液ラインと針との接続部の染色面積には、24時間、48時間、72時間別の輸液滴下時間においても有意差は認められなかった。
4. 三方活栓が接続されている輸液ラインの三方活栓内腔の染色件数と、ニードルレス輸液ラインのジョイントコネクターの染色件数とでは、24時間、48時間、72時間別の輸液滴下時間においてもジョイントコネクターとに有意な関連性が認められた。
5. 三方活栓が接続されている輸液ラインとニードルレス輸液ラインの輸液ラインと針との接続部の染色件数とには、有意な関連性は認められなかった。

本研究は平成13年度日本赤十字広島看護大学奨励研究の助成をうけ、かつ、テルモ株式会社の協力によって行ったものである。

## 文 献

1. 芦川和高, 湯浅秀樹 (1996). 成分輸液の効用と適応. *臨床看護*, 22(6), 855-865.
2. 荒川宣親, 竹澤純, 飯沼由嗣, 井上善文, 太田美智男, 川村孝, 榊原陽子, 東海林徹, 杉浦伸一, 多治見公高, 土井まつ子, 仲川義人, 山口恵三 (2000). 高カロリー輸液等静脈点滴注射剤の衛生管理に関する指針; 院内感染の防止に関する緊急研究. 科学技術庁研究開発局.
3. Bach, A., Geiss, M., Geiss, H. & Sonntag, H.G. (1993). Prevention of catheter-related colonization by silver- sulfadiazine - chlorhexidine bonding: Result odd a pilot study in critical care patients [Abstract]. *Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy, New Orleans, LA*.
4. CDC (2001). Guideline for prevention of intravascular device-related infections. <http://www.cdc.gov/ncidod/hip/iv/iv.htm>
5. Crow, S., Conrad, S.A., Chaney, R.C. & King, J.W. (1989). Microbial contamination of arterial infusions used for hemodynamic monitoring: a randomized trial of contamination with sampling through conventional stopcocks versus a novel closed system. *Infection Control Hospital Epidemiology*, 10(12), 557-561.
6. 舟田久 (1999). 血管内カテーテル留置, 体内異物挿入に合併する感染症. *臨床と微生物*, 26 (1), 45-50.
7. Inoue, Y, Nezu, R., Matsuda, H., Fujii, M., Nakai, S., Wasa, M., Tkagi, Y. & Okada, A. (1992). Prevention of catheter-related sepsis during parenteral nutrition: effect of a new connection device. *Journal of parenteral and enternal nutrition*, 16(6), 581-585.
8. 井上善文, 木村聡宏, 藤田繁雄 (2000). カテーテル敗血対策. *インフェクションコントロール*, 9(6), 592-594.
9. 近藤真紀 (2000). 三方活栓の注入口が直接的な血流感染因子となるかについての検討: 高濃度の菌液注入後の三方活栓の培養実験結果からの考察. *環境感染*, 15 (4), 316-324.
10. 近藤真紀 (1999). 外科病棟における三方活栓細菌汚染の実態調査. 第19回日本看護科学学会学術集会講演集, 238-239.
11. Kondo, M., Nishiki, M., Kanbe, M., & Onodera, M. (1999). Bacterial contaminations of three-way stoplock used in surgical unit of a University Hospital. *1st International Congress of the Asia Pacific Society of Infection Control (APSIC)*, Program, 56.
12. Linares, J., Sitges-sera, A., Garau, J., Perez, J.L. & Martin, R. (1985). Pathogenesis of catheter sepsis: a prospective study with quantitative and

- semi quantitative cultures of catheter hub and segments. *Journal of Clinical Microbiology*, 21(3), 357-360.
13. McArthur, B.J., Hargiss, C. & Schoenknecht, F.D. (1975). Stopcock contamination in an ICU. *American Journal of Nursing* 75(1), 96-97.
14. 落合亮一, 松田美紀子, 高崎靖子, 前山正子, 森崎浩, 武田純三 (1998). 三方活栓の細菌汚染と閉鎖式管内注入システム (インターリンクシステム) の有用性について. *ICUとCCU*, 22 (4), 259-265.
15. Sitges-Serra A., Linares J. & Garau J. (1985). Catheter sepsis: The clue is the hub. *Surgery*, 97, 355-357.
16. 浦野美恵子 (2001). ナースのお助けQ and A. インフュージョンコントロール, 10 (11), 1139-1141.

# Where in Infusion Lines Do Glucose and Protein Easily Adhere? For Prevention of Catheter-Related Infection

Maki KONDOU\*

## Abstract:

In order to prevent catheter-related infection, the paper aims to show how and where glucose and protein accumulate inside infusion lines with a three-way stopcock and needleless infusion lines during the period of infusion.

We dropped a hyper-alimentary infusion into a line with a three-way stopcock and a needleless line for 24, 48 and 72 hours respectively. Next, these lines were dyed after use in order to spot the places to which glucose and protein stuck. And then they were carefully observed and measured. To compare the area of the dyed places and the period of infusion, t-test was given while chi-square test was done to compare the number of the dyed places and the period of infusion.

As a result, we found dyed places inside the limbs of a three-way stopcock, in the joints which connected a three-way stopcock to a line as well as in those which linked a needle to a line, in the joint connectors of a needleless infusion line, and even in some parts of a line. There was not much relationship between the area of the dyed places and the period of infusion. However, as for the number of dyed places and the period of infusion, there was significant relevance when we counted, after 24-hours' infusion, the number of dyed places inside the joints of a three-way stopcock. Because glucose and protein easily adhere to the uneven parts of a line, we concluded that this provides a favorable environment for microorganisms which finally causes catheter-related infection.

## Keywords:

three-way stopcocks, needleless infusion lines, prevention of catheter-related infection

---

\* The Japanese Red Cross Hiroshima College of Nursing