

移植用輸液ルートの再検討

Reevaluation of the Venous Infusion Lines Transplantation

西5階病棟：矢口みゆき・近藤ゆかり・西澤 尊子

集中治療部：相河ひろみ

第1外科：三田 篤義

〈要 旨〉

移植術後患者の輸液は、免疫抑制剤使用による易感染性の為、感染予防を目的に、輸液フィルターの使用を原則としている。¹⁾ 従来の輸液管理^{2) 3)} は、薬剤を輸液フィルターに通過させるか否かを主に考えた薬剤投与表を基に行っていた。しかし、移植術後患者の輸液は、使用する薬剤の種類が多く、複数の薬剤が同じルートを通過するため、使用していた薬剤が配合変化を起こし、輸液フィルターの目詰まりが起り問題となった。このことをきっかけに、使用する薬剤の配合禁忌を調べ、配合禁忌表を作成し、輸液フィルターの使用方法と投与ルートの検討を行った。また、今回、ケイツーN[®] の配合変化に注目し、輸液フィルターの目詰まりの原因は、ケイツーN[®] を電解質および低分子ヘパリンと混注したことにより、配合変化を起こした微粒子が、時間と共に増大したことが考えられた。ケイツーN[®] を単独投与とし、輸液フィルターを通過させないことや、配合禁忌を考慮した薬剤投与ルートの再検討により、輸液フィルターの目詰まりや、ルートの閉塞がなくなり、輸液管理にかかる業務時間の短縮が図られた。また、閉塞アラームや、ルート交換・ルートの刺し換えが少なくなり、患者の安静が保てるようになった。

〈キーワード〉

輸液フィルター 配合禁忌 移植 配合変化

1. 研究目的

生体部分肝移植患者の輸液は、免疫抑制剤、抗ウイルス剤、抗凝固剤、抗生剤など、他の術後患者の輸液より種類が多く、投与量の正確さが求められる。また、移植術後の免疫抑制剤による易感染性の為、感染症予防を目的に、輸液の際フィルター使用を原則としている。輸液ルートは、中心静脈カテーテル、末梢点滴等、数本の輸液ルートが確保されるが、複数の薬剤が同じルートを通過するため、薬剤の配合変化や輸液フィルターの目詰まりによる閉塞が問題となった。そのため、正確な投与量が注入されなかったり、ルート交換・ルートの刺し換えが頻回となり、業務に支障をきたした。また、頻回に鳴る輸液ポンプの閉塞アラームは、患者にも苦痛を与えていたと考えられる。今回、移植用輸液投与方法を再検討し、ルートの閉塞、輸液フィルターの目詰まりを減少させ得たので報告する。

2. 方 法

- ① 目詰まりをした輸液フィルターを販売元に送り、目詰まりの原因について調査を依頼した。
- ② 移植患者に使用する主な薬剤80余品目について、至適PH域、フィルター通過性、配合禁忌に

ついて検討した(表1)。そして、その薬剤をどのルートから投与するか、輸液フィルターを通してさせるかについて再検討し、薬剤の投与ルートを整理した。

3. 結果

方法①について、輸液フィルターが目詰まりの原因は、ケイツーN[®]と電解質輸液との配合変化と、粒子サイズの変化による目詰まりであることが推定された。

方法②について、薬剤ごとに至適PH域、フィルター通過性、配合禁忌について検討した薬剤投与ルートでは、輸液フィルターが目詰まりがなくルートの閉塞も少なくなった。

4. 考察

ケイツーN[®]は、配合変化を起こしやすい薬剤としてよく知られている。特に、電解質輸液との混注やヘパリン製剤との混注は、ケイツーN[®]に使用されている精製ダイズレシチンと配合変化を起こしやすいため、輸液フィルターが目詰まりの原因になりやすい。今回、我々が、5～6時間で輸液フィルターの交換をせざるを得なかったのは、ケイツーN[®]が電解質輸液の中に混注され、さらに低分子ヘパリンが加わった為に、配合変化を一層促進させたためと考えられた。一旦配合変化を起こした微粒子は、時間と共に粒子サイズが著しく増大し、短時間でフィルターが目詰まりを起こしたのではないかと考える。

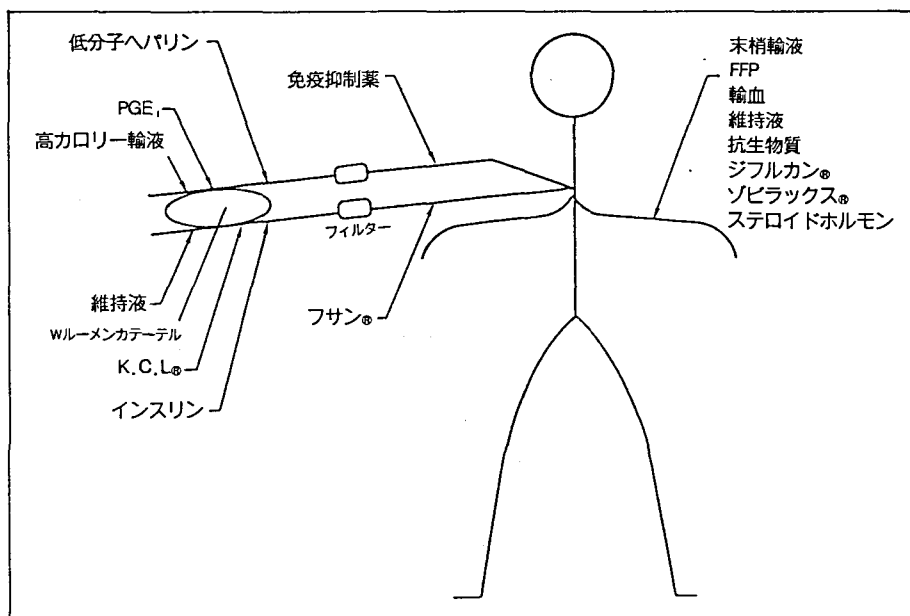
同一患者の輸液が、ICUではフィルターが目詰まりがなかった。これは、ケイツーN[®]と低分子ヘパリンとの混注は行っていたが、電解質製剤が他のルートから投与されていたので、輸液フィルターが目詰まりの原因にはなりにくかったと思われる。また、ICUでは薬剤を使用する直前に混注しているが、病棟では薬剤部に調製依頼している為、混注してから16時間以上経過したものを使用していた。この事も病棟で輸液フィルターが目詰まりを起こしやすい原因になっていたと考える。いずれにしても、ケイツーN[®]は、他の薬剤と配合変化を起こしやすい薬剤である。特に移植患者は、多くの薬剤を同時に投与するため、ケイツーN[®]は、単独で使うのがよいと考える。

輸液フィルターの使用状況は、従来では(図1)²⁾³⁾、配合禁忌をあまり考慮せず、輸液フィルターを通してさせるかさせないかを主に考え、ラインのエンドポイントに一つ(トリプルルーメンの場合は三つ)組み込んでいたため、一つの輸液フィルターに多くの薬剤が通過しているという状態であった。そのため、目詰まりの原因物質も分かりにくく、配合変化等による目詰まりの頻度も高かったと考える。

新しい投与ルートは、輸液フィルターを通過する薬剤一つに対し一つの輸液フィルターを使用するように変え、ケイツーN[®]は単独投与として、輸液フィルターを通過させずに、患者に一番近い側管注にした。新しい投与ルート表は、成人用と小児用の2種類を考え、さらにそれぞれを、CVP測定を考慮した術直後用(図2)(図3)とCVP測定の必要がない術後用(図4)(図5)を考え作成した。また、配合変化にも注目できるように一覧表(表1)を作成し、事前に確認することにしたので目詰まりがなく、ルートの閉塞も少なくなったと考える。

多くの薬剤を使用する移植患者は、配合禁忌薬剤の同時使用と、配合変化の防止法として、マルチルーメンカテーテルが有効と考える。成人の場合はトリプルルーメン、小児の場合はダブルルーメンを使用している。末梢ルートは、主に、輸血用ルートとして確保される。肝移植患者は、長期

にわたり末梢ルートから新鮮凍結血漿（FFP）の持続投与がされる。また、抗生剤が同じルートより側管注されている。輸血用血液製剤と薬剤との混注は薬剤によっては、凝固や凝集、溶血、蛋白変性等、外観上変化が見られなくても、品質が低下していたり、期待した輸血効果が得られないことがあるとの報告がある為避けるべきである。しかし、抗生剤はシリンジの交換回数が多い為、中心静脈カテーテルからの感染予防を優先にし、末梢ルートからの投与が適当と考えた。



FFP: fresh frozen plasma (新鮮凍結血漿)

図1 従来の輸液管理ルートの実際

5. 結論

- 1) 使用していた薬剤が、配合変化を起こし、輸液フィルターが頻回に目詰まりをしたことがきっかけとなり、今回、肝移植で使用する薬剤の配合禁忌表を作成し、それを基に薬剤の投与ルートの再検討をした。
- 2) 輸液フィルターが目詰まりの原因は、ケイツーN®を電解質および低分子ヘパリンと混注したことにより、配合変化を起こした微粒子が、時間と共に増大したことが考えられた。
- 3) ケイツーN®を単独投与とし、輸液フィルターを通過させないことや、配合禁忌表を基にした薬剤投与ルートの再検討により、輸液フィルターが目詰まりや、ルートの閉塞がなくなり、輸液管理にかかる業務時間の短縮が図られた。また、閉塞アラームや、ルート交換・ルートの刺し換えが少なくなり、患者の安静が保てるようになった。

参考文献

- 1) 佐藤吉壮; 薬剤の輸液フィルター通過に関する検討, CHEMOTHERAPY 40(1)16-20, 1992.
- 2) 甲斐沢政美, 小林順子, 森田孝子; 生体部分肝移植手術後, 胆汁瘻を合併した患児の看護, 小児看護21(1).17-22, 1998
- 3) 小林順子, 甲斐沢政美, 西澤尊子; 生体部分肝移植の看護マニュアルの作成, 信州大学医学部附属病院看護研究集録 27(1), 53-61, 1998.

表1. ポール輸液フィルターの薬剤通過性&配合変化

信州大学医学部附属病院

西病棟5階 1998.12.3

薬 剤 名	至適pH域	フィルター 通過性	配 合 禁 忌 お よ び 備 考
10%NaCl	4.5~7.0	○	
5%Glu	3.5~6.5	○	
50%Clu	3.5~6.5	○	
HCl		○	
KCl	6.0~7.0	○	ウロキナーゼ
VC	5.6~7.4	○	エレメンミックと同じシリンジで直接本剤と混合する場合、沈澱によりフィルターの着色、目詰りが生じることがある。
アスバラK	6.0~8.0	○	
アトラックスP	3.5~4.5	○	セファメジン、セフメタゾン、カルチコール、ホスミンS、ザンタック、デカドロン、スルベラゾン、水溶性ブレドニン
アドナ	5.5~6.2	○	ウロキナーゼ
アミゼットB, XB	6.1~7.1	○	ウロキナーゼ
アミパレン	6.5~7.5	○	ウロキナーゼ、FOY
アルブミン製剤		×	
イノバン	3.0~5.0	○	ラシックス、メイロン、ダラシンS、ゾピラックス
イントラリビッド		×	脂肪乳剤
イントラリポス		×	脂肪乳剤
ウロキナーゼ	6.5~7.5	○	アミパレン、プロテアミン12X、強力モリアミンS、KCL、カルチコール、アドナ、アミゼットB、XB
FOY (FOY)	4.0~5.0	○	各種アミノ酸製剤、セファメジン、アミパレン、スルベラゾン、セフメタゾン、モダシン、ミラクリッド、ダラシンS、フラグミン、ペントシリン
エレメンミック	4.5~6.0	○	ビタミン剤 (B2及びC剤、配合剤) をシリンジ内で直接本剤と混合した場合、沈澱によりフィルターの目詰りが生じることがある。ビタミンC、ソービタ、ネオラミンマルチV、ネオラミン3B
塩酸バンコマイシン	2.5~4.5	○	モダシン
カイトリル	5.0~7.0	○	ラシックス
ガスター	4.7~5.7	○	
カルチコール	6.0~8.2	○	メイロン、フェジン、アトラックスP、ウロキナーゼ

薬 剤 名	至適 pH 域	フィルター 通過性	配合禁忌および備考
強力ミノファージェンC	6.0~7.4	○	pHが約4に低下するとゲル化が生じることから、酸性の注射剤との配合には十分留意する。 フサン、ミノマイシン
強力モリアミンS	5.5~7.0	○	フェジン、ウロキナーゼ
グロブリン製剤		×	FOY
ケイツーN	5.0~6.5	×	
ザンタック	5.5~7.0	○	アタラックスP
サンディミュン	4.5~7.0	○	
ジフルカン	5.0~7.0	○	
水溶性プレドニン	6.5~7.2	○	アタラックスP
スルペラゾン	約5.8	○	アタラックスP, FOY, ミノマイシン
セファメジン	4.5~6.5	○	アタラックスP, FOY, ミノマイシン
セフォタックス	4.5~6.5	○	セレネース
セフメタゾン	4.2~6.2	○	FOY, アタラックスP, ミノマイシン
セレネース	3.5~4.2	○	セフォタックス
セロトーン	3.0~4.5	○	
ソービタ		○	エレミンミックと同じシリンジで直接本剤と混合する場合、フィルターの着色、目詰りが生じることがある。
ゾピラックス	10.4~10.5	○	ホスミンS, イノバン, プログラフ, モダシン
ソリターT1号	3.5~6.5	○	
ソリターT4号	3.5~6.5	○	
ソルコセリル	約7.3	○	FOY
ソルメドロール	7.0~8.0	○	ネオラミン3B, ハイカリック1.2号, リブル
ダラシンS	6.0~7.0	○	イノバン, FOY
チエナム	6.5~8.0	○	ラクテック
低分子デキストラン	5.0~7.5	不明	ミノマイシン, リブル
デカドロン	7.5~8.5	○	アタラックスP
デノシン	10.8~11.4	○	プログラフ
トランサミンS	7.0~8.0	○	
ニコリン	6.5~8.0	○	
ネオラミン・3B	3.0~5.0	○	VC, ソルメドロール, フェジン, ラシックス, エレミンミックと同じシリンジ内で直接本剤と混合する場合、フィルターの着色、目詰りが生じることがある。
ネオラミンマルチV	4.5~5.5	○	エレミンミックと同じシリンジ内で直接本剤と混合する場合、沈澱によるフィルターの着色、目詰りが生じることがある。

薬 剤 名	至適 pH 域	フィルター 通過性	配合禁忌および備考
ハイカリック1号	3.5~4.5	○	ソルメドロール
ハイカリック2号	3.5~4.5	○	ソルメドロール
ハイカリック3号	3.5~4.5	○	
パンスポリン	5.2~7.2	○	
バントール	約5.2	○	
ピーエヌツイン1号	約5	○	
ピーエヌツイン2号	約5	○	
ピーエヌツイン3号	約5	○	
ヒューマリンR	7.0~7.8	○	吸着性あり。ただしボールフィルターなら問題なし
フェジン	9.0~10.0	不明	カルチコール, ネオラミン3B, ペントシリン, 強力モリアミンS
フサン	3.5~4.0	○	ホスミシンS, 強力ミノファーゲンC, フラグミン
フラグミン	5.0~7.5	○	FOY, フサン
プリンベラン	2.5~4.5	○	
フルマリン	4.5~5.5	○	
プロアクト	5.5~7.5	○	FOY
プログラフ	4.5~7.5	不明	デノシン, ゾビラックス
プロスタンディン	4.0~6.5	不明	
プロテアミン12X	5.5~6.5	○	ウロキナーゼ
フロリッドF	3.9~4.9	○	
ヘパリン	6.0~8.0	○	ミノマイシン, リプル
ペントシリン	5.5~7.0	○	フェジン, FOY
ホスミシンS	7.4~7.5	○	ミノマイシン, アトラックスP, ゾビラックス
ミノマイシン	2.0~3.5	○	ヘパリンナトリウム, ラシックス, 低分子デキストランL, セファメジン, セフメタゾン, ホスミシンS, 強力ミノファーゲンシー, スルベラゾン
ミラクリッド	6.0~7.5	○	FOY, グロブリン製剤
メイロン	7.8~8.8	○	カルチコール, イノバン, ラクテック
モダシン	5.8~7.8	○	FOY, ゾビラックス, バンコマイシン
ユニカリックL	3.8~4.8		
ユニカリックN	3.8~4.8		
ラクテック	6.0~8.5	○	チエナム, メイロン
ラシックス	8.6~9.6	○	ネオラミン3B, カイトリル, ミノマイシン, 酸性を示す注射剤と配合してpHが(6.0以下)低下すると混濁沈澱を生じる。
リプル		×	低分子デキストラン, ソルメドロール, ヘパリン

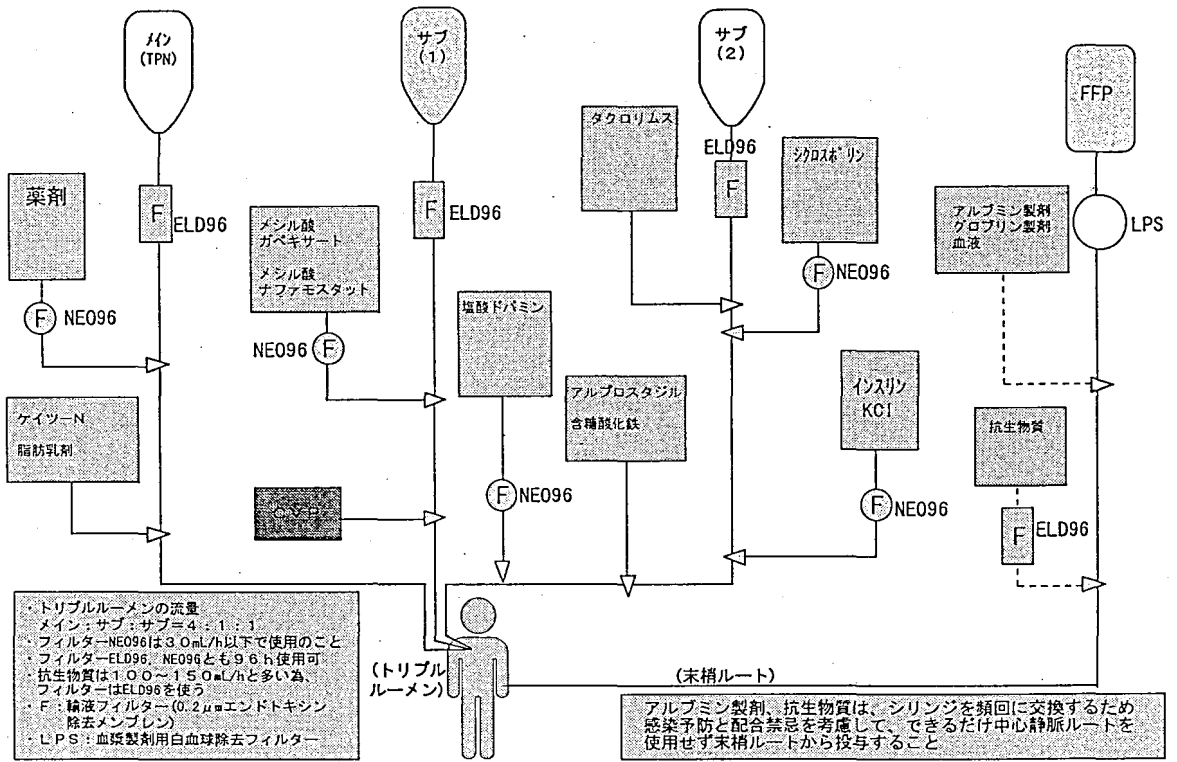


図2 移植術直後用 薬剤投与ルート(成人用)

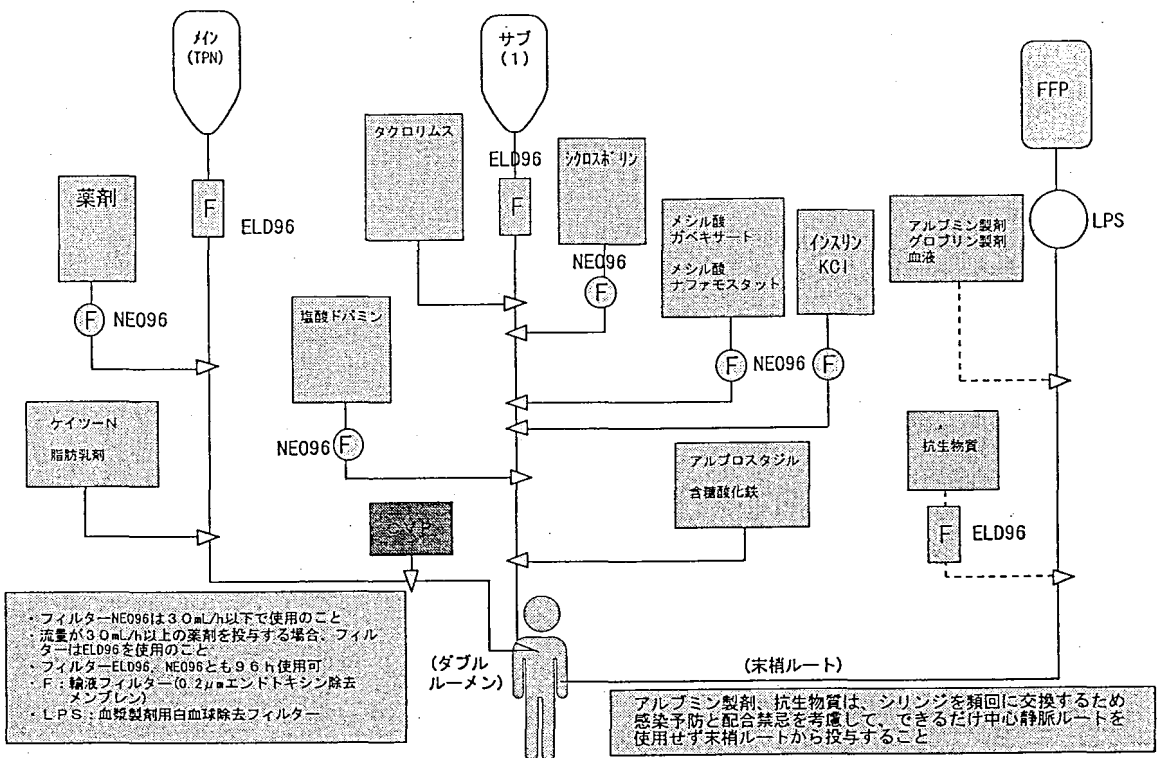


図3 移植術直後用 薬剤投与ルート(小児用)

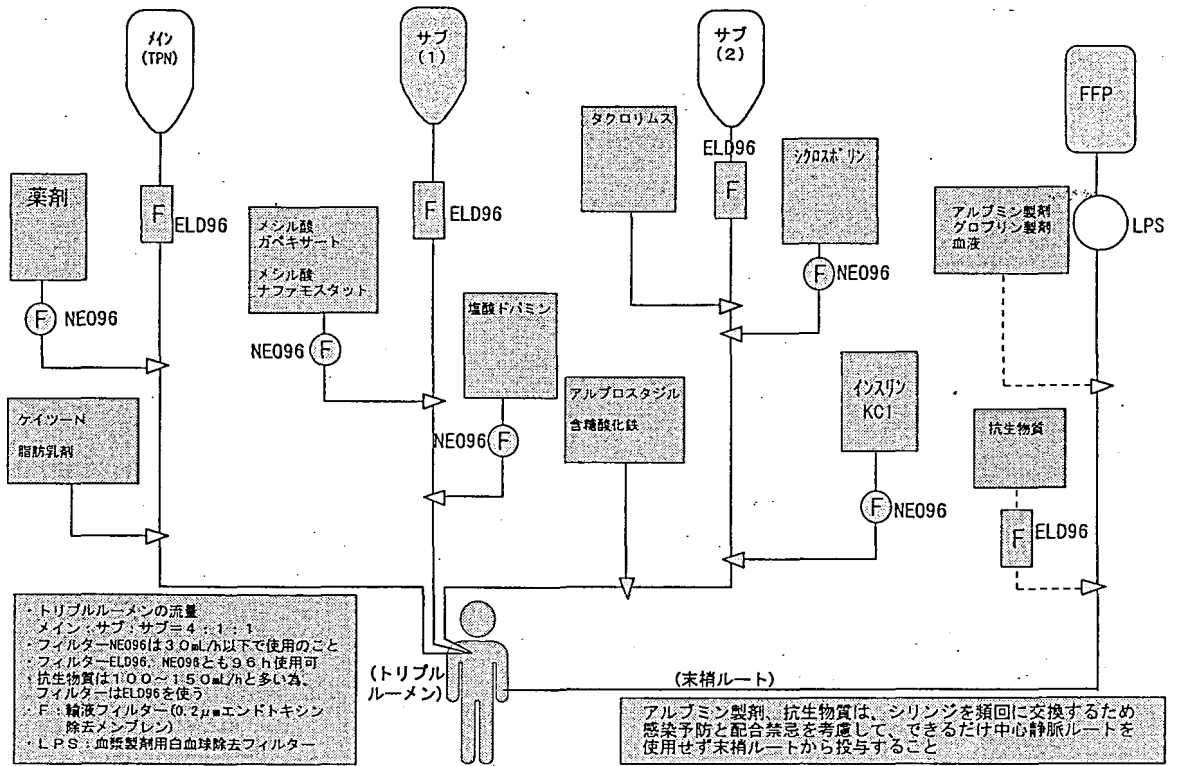


図4 移植用 薬剤投与ルート(成人用)

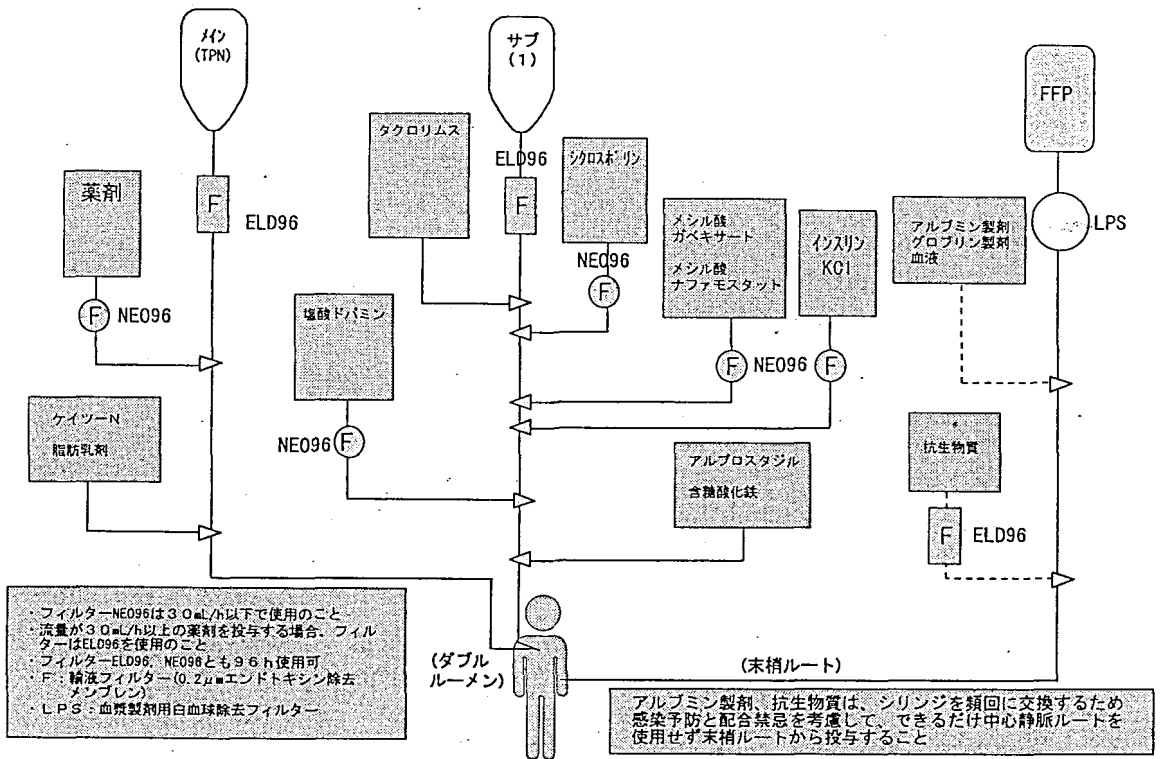


図5 移植用 薬剤投与ルート(小児用)