

循環器領域における、主体的な治療法は薬物療法である。薬物療法には内服薬と注射薬、その他舌下や貼付類がある。CCUなどの集中治療室では主に即効性のある注射薬を使用し、輸液療法として静脈内投与を行っている。使用される注射薬は、カテコラミンや、血管拡張薬などであり、循環動態に大きく影響する薬剤である。何らかのトラブルで輸液が過少・過剰投与されることで、容易に血圧や脈拍に変調をきたし、生命の危機を及ぼすこともあるため適切な輸液管理が必要とされる。集中治療室で働く看護師は、輸液管理の重要性を十分認識したうえで、使用する薬剤の特徴をはじめ、輸液管理における知識と技術の習得が必須とされる。

A 使用される薬剤

主に使用される薬剤は、硝酸イソソルビドやニトログリセリンの冠血管拡張薬、抗凝固薬のヘパリンナトリウム、血管拡張作用による利尿作用のあるカルペリチド（ハンプ®）、塩酸ドパミンや塩酸ドブタミン、ノルエピネフリンなどカテコラミン製剤、塩酸リドカインなどの抗不整脈薬である。患者の状態によっては、電解質補正のための塩化カリウム、鎮静効果のあるプロポフォールやクエン酸フェンタニル、高カロリー輸液、血糖コントロールのためのインスリンなども頻繁に使用される（表 1-1）。

B 輸液の投与経路

輸液療法時の静脈内投与経路は、末梢静脈と中心静脈がある。

胸痛発作や呼吸苦を主訴とした患者に対し、まず末梢静脈を確保し、硝酸イソソルビドやニトログリセリン、利尿薬などをワンショットまたは持続投与し、症状の緩和と循環動態の回復を図る。しかしながら症状の改善が図れず、循環動態が不安定な場合や、ショック状態で入室した場合などは、多種、高流量のカテコラミンや、カリウムなどの電解質補正液の輸液療法も開始される。その際は確実な効果の期待と、持続投与による静脈炎に伴う皮膚障害の発生を防止するため中心静脈からの投与が必要となる。また、複数の輸液が投与されるため、それぞれの輸液の作用や配合禁忌に注意し、投与するルートを選択し、輸液を管理する。

表 1-1 CCU で主に使用される注射薬

薬品名	商品名 (登録商標付)	分類	適応	特徴	投与経路	ラインの種類	単独ライン の理由
硝酸イソソルビド	ニトロール	硝酸薬	虚血性心疾患	冠血管拡張と、末梢動脈拡張による、前負荷および後負荷軽減による心	末梢静脈	側管ライン	/
ニトログリセリン	ミリスロール ミオコール	硝酸薬	虚血性心疾患	仕事を軽減 長期間の持続使用は耐性を生じる	末梢静脈	側管ライン	
ニコランジル	シグマート	冠血管拡張薬	虚血性心疾患 急性心不全	冠血管拡張作用 冠血流増加作用	末梢静脈	側管ライン	/
ヘパリンナトリウム	ノボヘパリンム	抗血栓薬	虚血性心疾患	不安定狭心症、急性心筋梗塞時の血液凝固防止	末梢静脈	側管ライン	/
カルペリチド	ハンブ	血管拡張薬	急性心不全	心房性ナトリウム利尿ペプチドにより血管拡張作用、利尿作用を発揮	末梢静脈	単独ライン	他剤との配合禁忌有
塩酸ドパミン	イノパン ブレドバ	カテコラミン	急性循環不全	心収縮力増強 腎血流増加 心拍出量増加による昇圧作用	中心静脈が望ましい、末梢静脈では濃度を薄くする。	単独ライン (カテコラミン 同士の混合可)	流速変動による循環動態への影響有
塩酸ドブタミン	ドプトレックス	カテコラミン	急性循環不全	ドパミンの4倍の心収縮力増強作用があるが、末梢血管抵抗、催不整脈作用は少ない	中心静脈が望ましい、末梢静脈では濃度を薄くする。	単独ライン (カテコラミン 同士の混合可)	流速変動による循環動態への影響有
ノルエピネフリン	ノルアドレナリン	カテコラミン系昇圧薬	急性循環不全 低血圧	昇圧作用は一過性で、昇圧効果は注入中止後1~2分で消失する。	中心静脈が望ましい、末梢静脈では濃度を薄くする。	単独ライン (カテコラミン 同士の混合可)	流速変動による循環動態への影響有
ミルリノン	ミルリーラ	PDE 阻害薬 強心薬	他の薬剤で効果不十分な急性心不全	強力な強心作用と血管拡張作用をもつ	中心静脈が望ましい、末梢静脈では濃度を考慮する。	単独ライン (カテコラミン との混合可)	流速変動による循環動態への影響有
アムリノン	アムコラル	PDE 阻害薬 強心薬	他の薬剤で効果不十分な急性心不全	強心作用、心負荷軽減作用により心機能を改善	中心静脈が望ましい、末梢静脈では濃度を考慮する。	単独ライン (カテコラミン との混合可)	流速変動による循環動態への影響有
オルプリノン	コアテック	PDE 阻害薬 強心薬	他の薬剤で効果不十分な急性心不全	強心作用と血管拡張作用を同時に発現する	中心静脈が望ましい、末梢静脈では濃度を考慮する。	単独ライン (カテコラミン との混合可)	流速変動による循環動態への影響有
塩酸リドカイン	キシロカイン オリベス	抗不整脈薬	急性心筋梗塞、手術に伴う心室性不整脈	相対不応期を延長し、不整脈出現を抑える	末梢静脈	側管ライン	/
ニフェカラント	シンビット	抗不整脈薬	他の不整脈薬が無効な生命に危険のある心室頻拍・心室細動	心電図監視下で致死的不整脈患者のみに使用 QT延長症候群には禁忌	末梢静脈	単独ライン	他剤との配合禁忌有
塩化カリウム	KCL	カリウム補正薬	低カリウム血症、心筋保護	高濃度では心伝導障害をきたす。心手術時は心停止に使用。	中心静脈 投与時は必ず希釈する。	側管ライン	/
クエン酸フェンタニル	フェンタニル	麻薬	激しい疼痛 全身麻酔中の痛み	虚血・大血管疾患の鎮痛 人工呼吸中の鎮静	末梢静脈 持続投与では中心静脈が望ましい。	単独ライン	/
プロポフォール	ディプリバン	全身麻酔薬	人工呼吸管理中の鎮静	麻酔後回復時間が速やか	持続投与では中心静脈が望ましい。	単独ライン	他剤との配合禁忌有
ミタゾラム	ドルミカム	睡眠導入薬	人工呼吸管理中の鎮静	作用発現が早く持続時間が短い	末梢静脈	単独ライン	/
高カロリー輸液	ハイカリック RF 液	高カロリー基本液	経口摂取が長期間不可	消化管栄養が不十分な場合の経中心静脈輸液による栄養補給	中心静脈	主幹ライン	/
インスリン	ノボリン R	血糖降下薬	糖尿病、身体的侵襲や輸液の影響による高血糖	即効作用のあるインスリン	持続投与は中心静脈が望ましい。	単独ライン	流速変動による影響有

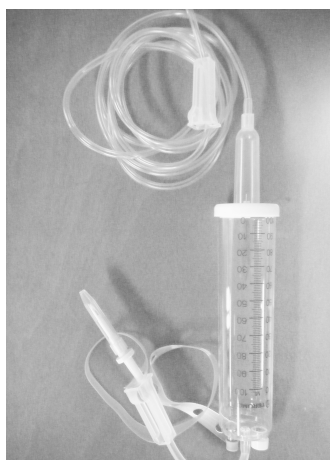


図 1-1 100 ml 定量筒



図 1-2 50 ml シリンジ

中心静脈ラインから投与する薬液は表 1-1 に示す。

C 輸液の投与方法

CCU では循環動態に影響のある薬液を微量に投与することが多くあり、また水分バランスを厳密に管理しているため、輸液はすべて輸液ポンプまたはシリンジポンプを使用する。その際に使用する輸液ラインは、500 ml ボトルの体液維持液や高カロリー輸液以外は、目盛りのついている、100 ml 定量筒 (図 1-1) や 50 ml シリンジライン (図 1-2) である。

投与する際には、効果的に確実な投与を行うために、配合禁忌などに注意して、薬剤に適したラインを作成し、投与する必要がある。また、薬剤の種類や濃度によっては、末梢ラインから投与することで、重篤な皮膚障害を発生することもあるため、投与する際には適切な方法の選択も必要である。ここでは、榊原記念病院の輸液管理の方法について述べる。

1 輸液ラインの種類

輸液ラインは、主幹ライン、側管ライン、単独ラインの 3 種類としている (表 1-2)。

体液維持液や高カロリー輸液など比較的長時間投与量の多い輸液ラインを主幹ラインとし、その主幹ラインに 3~6 連活栓をつけ、100 ml 定量筒または 50 ml シリンジで作成したラインを、主幹ラインの 3~6 連活栓に側管ラインとして接続する。流量変化などで投与量に影響を受けやすいカテコラミンやインスリン、麻薬類、pH の違いなどで混合すると白濁や結晶を形成する薬剤、乳化剤など配合禁忌のある薬剤は単独でラインを作成し投与する (表 1-3)。

2 輸液ラインの作成方法

輸液ラインは、それぞれのラインに、指示の原液や薬剤溶液を満たし作成する。輸液ライ



表 1-2 輸液ラインの種類と構成

ラインの種類	ラインの作成
<p>主幹ライン</p>	<p>輸液ラインに3~6連活栓、エクステンションチューブを組み先端まで作成。主に500mlボトルの体液維持液や高カロリー輸液（高カロリー輸液の場合は、活栓の前にフィルターを組み込む）。</p>  <p>図 1-3 主幹ライン</p>
<p>側管ライン</p>	<p>100ml定量筒または50mlシリンジで作成したライン（図1-4）。主幹ラインの3~6連活栓に接続する（図1-5）。（ニトログリセリンは非吸着ラインで作成）</p>   <p>図 1-4 側管ライン</p> <p>図 1-5 主幹と側管の接続ライン</p>
<p>単独ライン</p>	<p>輸液ラインや、100ml定量筒、または50mlシリンジに、活栓を組み込まず先端まで作成する（図1-6、7）。</p> <p>*カテコラミン類の混合投与は可能なため、複数のカテコラミンの場合は必要に応じて3連活栓を組む。（カテコラミンの項参照）</p>   <p>図 1-6 定量筒単独ライン</p> <p>図 1-7 シリンジ単独ライン</p>

表 1-3 単独ラインで使用する薬剤

流量変化に影響を受けやすい薬剤	塩酸ドパミン、塩酸ドブタミン、ノルエピネフリン、インスリン
pHの違い、白濁、結晶形成など、多剤との混合で薬液成分に影響する薬剤	ニカルジピン(ペルジピン®)、ミルリノン、カルベリチド、プロポフォル、ニフェカルント
麻薬管理上単独とする薬剤	クエン酸フェンタニル、塩酸モルヒネ

表 1-4 ポンプのメリットデメリット

ポンプの種類	送液機能	メリット	デメリット
輸液ポンプ 	数枚の圧力板でチューブに圧力をかけ送液(ミッドプレス)	100 ml 定量筒を使用するため、薬液更新時のライン交換による循環の変動がない。	チューブにかかる圧が定期的に交換されるため、注入速度が一定ではない。
シリンジポンプ 	計算された一定の圧を押し子にかけて送液	一定の圧で送液するため、注入速度に変動がなく、微量投与でも安定した注入ができる。	薬液更新時にシリンジを交換するため、交換に伴う循環変動の機会が多い。

ンの間違いを防止するため、作成したすべての輸液ラインの先端には、薬剤名を記入したテープを付ける。また、定量筒やシリンジは、作成日と濃度が記入できる薬液シールを貼付し、注入量を確認するために目盛りに白のビニールテープをつけている(表 1-2, 図 1-3~7 参照)。

3 ポンプの特徴とラインの選択

ポンプには、輸液ポンプ、シリンジポンプがあり、薬剤の投与量により選択する。同じ薬剤溶液であっても、100 ml 定量筒と 50 ml シリンジのどちらか適切な方で投与する。どちらのポンプを使用しても、微量投与は可能であり、薬剤の効果や循環動態に影響はみられないが、ポンプの送液機能に違いがあり、また薬液の投与量が違うため、交換時間が異なる(表 1-4)。