

日本透析医会
日本透析医学会
施設会員責任者

御机下

**平成12年度厚生科学特別研究事業「透析医療事故の実態調査と事故対策
マニュアルの策定」における「透析事故アンケート調査」へのご協力をお願い**

謹啓

20世紀最後の年の瀬を迎え、先生方にもご多忙な日々をお過ごしのこととご拝察申し上げます。

私ども日本透析医会と日本透析医学会は透析医療の健全な発展と普及を目ざし、全国の会員のみならずとともに学術活動を行ってきました。

さて、昨今医療の安全性が注目を集め、透析医療の安全性確保にも新たな視点の導入や対策の構築が求められています。とくに透析医療に関連する事故は最悪の場合生命を脅かすのみならず、同時多発的に発生し、多くの患者に障害を及ぼす可能性があるなど、透析医療の特殊性に起因する特徴があります。しかしこうした特殊性にもかかわらず、透析医療事故の実態についての全国規模の調査はこれまでほとんど行われてきませんでした。

こうした状況下で幸いにも厚生科学特別研究事業の研究補助が受けられることとなり、透析医会と透析医学会は協力して透析医療に関連する事故の実態調査を行うこととしました。

つきましては、ご多忙中のところ誠に恐縮ですが、別紙アンケート調査にご協力いただきたく、ご依頼申し上げます。本調査に対する回答は無記名で行いますので、個々の事故事例が具体的に特定されることはなく、また個々の事例がどこの施設で発生したかについても特定されたり、公表されることはありません。本研究の目的は事故の実態を把握し、それを防止するためにどのような対策を講じるか、その具体策を検討するものです。

本研究の趣旨をご賢察の上、ご協力賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

なお整理の都合上、2001年1月末日までに日本透析医会事務局まで無記名でご返送くださいますようよろしくお願い申し上げます。

末筆ながら先生と先生の御施設のますますのご発展をお祈り申し上げます。

謹白

2000年12月28日

平成12年度厚生科学研究費補助金
厚生科学特別研究事業 主任研究者 平澤 由平
(社団法人日本透析医会会長)

社団法人日本透析医学会理事長 大平 整爾

アンケート用紙

1. あなたの施設についてお答えください。

1) 所在地

- 〔 ①北海道・東北 ②関東・甲信越 ③東海・北陸 ④近畿 ⑤中国・四国
⑥九州・沖縄 〕

2) 施設の経営母体

- 〔 ①国立 ②都道府県立 ③市町村立 ④共済組合 ⑤日赤 ⑥済生会
⑦厚生連 ⑧健保連 ⑨国保連 ⑩医療法人 ⑪財団法人 ⑫社団法人
⑬学校法人 ⑭社会福祉法人 ⑮個人 ⑯その他 〕

3) 施設の形態・規模

病院

- (①大学病院 ②その他の総合病院 ③総合病院以外の病院)

許可病床数

- (①20～99床 ②100～199床 ③200～499床 ④500床以上)

診療所

- (有床 ・ 無床)

4) 透析ベッド数

- 〔 ①1～5ベッド ②6～10ベッド ③11～20ベッド ④21～30ベッド
⑤31～40ベッド ⑥41～50ベッド ⑦51ベッド以上 〕

5) 透析患者数

血液透析患者

- 〔 ①1～10名 ②11～50名 ③51～100名
④101～200名 ⑤201名以上 〕

うち入院患者のおおよその割合

- (①0 ②1～10% ③11～30% ④31～50% ⑤51%以上)

年間延べ透析回数

() 回

CAPD

(有 ・ 無)

6) 透析スタッフ数

常勤医師：() 名

うち透析医学会認定医：() 名

非常勤医師：() 名

透析室専任看護婦(士)長 (有 ・ 無)

透析経験年数 (①1年未満 ②3年未満 ③10年未満 ④10年以上)

常勤看護婦(士)：() 名

平均透析経験年数 (①1年未満 ②3年未満 ③10年未満 ④10年以上)

非常勤看護婦(士)：() 名

常勤臨床工学技士：() 名

平均透析経験年数 (①1年未満 ②3年未満 ③10年未満 ④10年以上)

非常勤臨床工学技士：() 名

7) 血液透析シフト

①隔日1シフト ②連日1シフト ③隔日1シフトと2シフト

④連日2シフト ⑤隔日2シフトと3シフト

⑥連日3シフト ⑦その他 ()

8) 血液透析開始時と回収(終了)時の患者一人にかかわるスタッフ数

開始時 (1人・2人以上)

終了時 (1人・2人以上)

9) 返血(回収)方法

〔 ①いわゆるエア返し ②ダイアライザー付近まで生食、以降エア返し ③全回路生食置換返し 〕

10) 返血(回収)時の生食バッグの使用方法

(①個人専用 ②1バッグを何人かで共用)

11) ディスポーザブル用品使用状況

穿刺部皮膚消毒にディスポ製品(穿刺、返血用ディスポセット)を使用

(している ・ していない)

注射器はすべてディスポ製品を使用 (している ・ していない)

施設特注の回路を使用 (している ・ していない)

- 12) 透析室に救急処置用機具（酸素、吸引、挿管セットなど）の装備
(有 ・ 無)
- 13) 透析機器の定期点検（年1回以上）（ 実施 ・ 実施せず ）
- 14) 感染症患者の隔離透析ベッド （ 有 ・ 無 ）
- 15) 以下の組織、あるいは職種の有無（類似したものでも良い）
- 事故対策委員会 （ 有 ・ 無 ）
 有りの場合開催回数（ /年 ）
- ジェネラルリスクマネージャー（ 有 ・ 無 ）
- リスクマネージャー （ 有 ・ 無 ）
- 感染対策委員会 （ 有 ・ 無 ）
 有りの場合開催回数（ /年 ）
- 教育、あるいは研修委員会 （ 有 ・ 無 ）
- 16) 施設独自のマニュアルの有無（類似したものでも良い）
- 透析操作マニュアル （ 有 ・ 無 ）
- 事故対策マニュアル （ 有 ・ 無 ）
- 感染対策マニュアル （ 有 ・ 無 ）
- 教育あるいは研修マニュアル （ 有 ・ 無 ）
- 17) 事故報告制度（ヒヤリ・ハット報告を含む）
(有 ・ 無)

2. 2000年の透析に関連する事故について

2000年1月1日から12月31日の1年間に発生した事故についてお答えください。

- 1) 死亡あるいは生命を脅かす可能性の高かった事故

件数（ ）件 患者数（ ）名

※別紙Aに個々のケースについて具体的に記載してください。

- 2) 入院あるいは入院期間の延長を要した事故（1）と重複する場合は記入不要）

件数（ ）件 患者数（ ）名

※別紙Aに個々のケースについて具体的に記載してください。

- 3) 2名以上の患者に同時に発症した集団発症事故（上記と重複の場合は不要）

件数（ ）件 患者数（ ）名

※別紙Aに個々のケースについて具体的に記載してください。

4) 上記以外の事故

	件 数	患者数
穿刺		
カテーテル挿入関連	() 件	() 名
その他 (具体的に)	() 件	() 名
()		
空気混入		
返血時	() 件	() 名
その他 (具体的に)	() 件	() 名
()		
出血		
回路離断	() 件	() 名
返血後	() 件	() 名
その他 (具体的に)	() 件	() 名
()		
薬剤注射・輸液ミス	() 件	() 名
輸血ミス	() 件	() 名
投薬 (与薬) ミス	() 件	() 名
透析液関連	() 件	() 名
透析条件設定	() 件	() 名
院内感染		
HBV	() 件	() 名
HCV	() 件	() 名
MRSA	() 件	() 名
結核	() 件	() 名
その他	() 件	() 名
機器作動の不具合		
整備不備	() 件	() 名
操作ミス	() 件	() 名
その他 (具体的に)	() 件	() 名
()		
その他 ※	() 件	() 名
計	() 件	() 名

※ とくに注意を要する、あるいは特殊な事故がありましたらその他に記載し、以下に具体例をお書きください。

[]

4) の事故の原因と事故を教訓にその後とられた再発防止策を御記載ください
(箇条書きで結構です)。

[]

3. 1996年－1999年の透析に関する事故について

1996年1月1日から99年12月31日までの4年間についての発生状況と対策を御記載ください。

1) 死亡あるいは生命を脅かす可能性の高かった事故

件数 () 件 患者数 () 名

※別紙Bに個々のケースについて具体的に記載してください。

2) 入院あるいは入院期間の延長を要した事故(上記と重複の場合は不要)

件数 () 件 患者数 () 名

※別紙Bに個々のケースについて具体的に記載してください。

3) 2名以上の患者に同時に発症した集団発症事故(上記と重複の場合は不要)

件数 () 件 患者数 () 名

※別紙Bに個々のケースについて具体的に記載してください。

4) 不明(記録がない、把握していないなど)

4. 透析関連機器について

事故を防止する上で、透析関連機器に望まれる機能や改善・改良点があれば御記載ください。

()

5. その他事故の実態、ないし本調査についてご意見があればお書きください。

()

〈別紙A〉必要に応じてコピーしてご使用ください

2000年に発生した事故について

ケースNo. _____

- 分類：1) 死亡あるいは生命を脅かす可能性の高かった事故
2) 入院あるいは入院期間の延長を要した事故（上記と重複する場合は記入不要）
3) 2名以上の患者に同時に発症した集団発症事故（上記と重複の場合は不要）

1. 事故内容

()

2. 発生した時間帯

(①午前 ②午後（午前透析を継続時） ③午後（午後透析時）
④夜間（午後透析継続時） ⑤夜間 ⑥その他)

3. 入院・外来患者の別（入院・外来）

4. 事故患者数（ ）名

5. 原因

()

6. 原因に関与したスタッフの職種（重複回答可）

(①常勤医 ②非常勤医 ③常勤看護婦(士) ④非常勤看護婦(士)
⑤常勤臨床工学技士 ⑥非常勤臨床工学技士
⑦その他 ())

7. 転帰（重複回答可）

(①死亡 ②入院（外来患者の場合）
③入院期間延長（入院患者の場合） ④後遺障害（現在通院中を含む）
⑤不変 ⑥軽快 ⑦その他 ())

8. 事故を教訓にその後とられた再発防止策

()

〈別紙B〉必要に応じてコピーしてご使用ください

1996年から1999年に発生した事故について

ケースNo. _____

- 分類：1) 死亡あるいは生命を脅かす可能性の高かった事故
2) 入院あるいは入院期間の延長を要した事故（上記と重複する場合は記入不要）
3) 2名以上の患者に同時に発症した集団発症事故（上記と重複の場合は不要）

1. 事故内容

{ }

2. 発生した時間帯

{ ①午前 ②午後（午前透析を継続時） ③午後（午後透析時）
④夜間（午後透析継続時） ⑤夜間 ⑥その他 }

3. 入院・外来患者の別（入院・外来）

4. 事故患者数（ ）名

5. 原因

{ }

6. 原因に関与したスタッフの職種（重複回答可）

{ ①常勤医 ②非常勤医 ③常勤看護婦(士) ④非常勤看護婦(士)
⑤常勤臨床工学技士 ⑥非常勤臨床工学技士
⑦その他（ ） }

7. 転帰（重複回答可）

{ ①死亡 ②入院（外来患者の場合）
③入院期間延長（入院患者の場合） ④後遺障害（現在通院中を含む）
⑤不変 ⑥軽快 ⑦その他（ ） }

8. 事故を教訓にその後とられた再発防止策

{ }

透析医療事故防止のための
標準的透析操作マニュアル

目 次

はじめに	1
1. 透析の準備	2
透析液および供給装置	2
血液透析に必要な物品	2
ダイアライザおよび血液回路の透析用監視装置への装着	2
洗浄およびプライミング	3
透析開始前の確認	3
2. 透析治療	4
透析開始	4
透析開始直後	4
透析治療中	4
透析終了直前	5
返血	5
1) 血液ポンプを使用した生食置換返血法	6
2) 生食の落差を利用した生食置換返血法	10
3. 透析終了後	14
4. 透析操作上の注意点	14
透析施行時	14
血液回路	14
薬剤の付着	14
5. その他	15
手技の研修・指導	15
装置のメンテナンス	15
6. 付録	16
7. 謝辞	17

はじめに

透析医療事故を防止することを目的に作成された本マニュアルは、安全な透析医療を実践する上で最低限必要とされる血液透析施行上の、標準的な日常の操作手順を示したものである。本マニュアルは、透析医療事故の実態調査で明らかになった重篤な事故の原因に対応して作成されたことから、本マニュアルに従った操作手順が遵守されれば、少なくとも重篤な血液透析医療事故は回避できるはずである。しかし真に適切な血液透析の操作手順は、1. 施設の規模、2. 対象となる患者背景、3. スタッフの経験・熟練度、4. 保有する設備などにより大きく異なる。したがって、本マニュアルを基本とし、実際には各施設の実状にあった施設ごとの透析医療事故防止のための透析操作マニュアルを作成する必要がある。

また、透析医療に関連する院内感染については、『透析医療における感染症の実態把握と予防対策に関する研究班』が、「透析医療における標準的な透析操作と院内感染予防に関するマニュアル」を昨年公表している。本マニュアルはこの第1章『標準的透析操作 III. 血液透析の手技に関する操作』の流れに沿って作成されたが、感染防止に関する内容は先のマニュアルに詳述されているため、本マニュアルからは割愛した。したがって、先のマニュアルを含め、各施設に応じた適切な透析操作マニュアルの作成が不可欠である。

各施設における操作手順の作成に本マニュアルが利用され、透析医療事故の払拭につながれば幸甚である。

1. 透析の準備

透析液および供給装置

- ・ 透析液供給装置、透析液を供給する配管内および透析用監視装置の消毒・洗浄が適正に行われたかを、装置の作動記録と消毒・洗浄用薬液の使用量により連日確認する。配管内に消毒・洗浄剤が残留していないかは指示薬を用い最末端の透析用監視装置で確認する。確認には、次亜塩素酸ナトリウム系はオルトトリジン、過酢酸は過酸化水素濃度試験紙等を用いる。
- ・ 透析液の原液または粉末製剤を新しく開封し、装置の操作手順にしたがい溶液を作製および準備する。特に重炭酸ナトリウム溶液（B液）は透析液作製直前に準備するものとし、前回治療の残留液を使用しない。
- ・ 透析液供給装置により透析液を作製し、透析液供給装置と透析用監視装置双方で濃度（透析液浸透圧あるいはナトリウム濃度）・温度が規定値にあることを確認する。
- ・ 各装置の操作手順ののっとり透析の開始準備を行う。このとき、透析用監視装置内蔵の自己診断装置等を利用し、始業点検を行う。

血液透析に必要な物品

- ・ 洗浄用生理食塩液（生理食塩液：以下生食）1000ml
- ・ 充填用の生食 500ml。ヘパリンの添加量はダイアライザーメーカーの取り扱い説明書に従う。
- ・ 補液・返血用ソフトパック生食（パック式でエアークリップを使用しないもの）500ml
- ・ 血液透析用血液回路、穿刺針（ルアーロック付を基本とする）およびダイアライザ
- ・ 圧モニター用のトランスデューサープロテクター（ディスポーザブル）
- ・ 廃液専用配管がない場合は、廃液受け用容器
- ・ 消毒されたトレイと鉗子のセット
- ・ 清潔な手袋

ダイアライザおよび血液回路の透析用監視装置への装着

- ・ 事前に手洗いを十分に行う。
- ・ ダイアライザおよび血液回路が、治療を予定する患者の透析指示と合致することを確認する。
- ・ ダイアライザおよび血液回路の滅菌有効期間と包装に不良がないことを確認する。
- ・ ダイアライザの包装を開封し外観および内部に不良・破損がないことを確認した後、透析用監視装置のダイアライザホルダーに装着する。
- ・ 血液回路の包装を開封後、キャップ等の脱落に注意しながら取り出し、外観の不良と回路内部に異物がないことを確認する。
- ・ 透析用監視装置に血液回路の動・静脈側を捻れや折れ、汚染が生じないように装着する。血液回路の専用ホルダーがある場合にはそれに装着する。
- ・ 透析用監視装置の圧入力部分に血液回路の圧モニターラインを装着するときは、圧モニター用のトランスデューサープロテクターを介して接続する。

洗浄およびプライミング

ダイアライザと血液回路内の微小な塵、膜の保護剤、充填液および空気を洗浄除去し、治療が開始できる状態にすることを目的とする。

洗浄およびプライミングはダイアライザの取扱説明書に記載された方法にのっとり行うが、以下に基本となる事項について述べる。

- ・ 本作業は、透析開始直前に行う。
- ・ ダイアライザと回路を正しく接続する。このとき血液回路とダイアライザの接続部に手や鉗子が触れないように注意する。
- ・ プライミングラインまたは補液ラインに接続した生食を用い動脈側血液回路を生食で満たし、ダイアライザの動脈側に接続する。次いで静脈側回路をダイアライザの静脈側に接続する。この作業はエア混入を防ぐためにダイアライザのタイプにより前後する場合がある。
- ・ すべての接続が終了したら 150ml/min 程度の流速で生食を流し、ダイアライザと血液回路の洗浄を行う。このとき、ダイアライザ内と血液回路内の気泡除去を行う。
- ・ ダイアライザの透析液側に正しい方向で透析液ラインを接続し、5 分間以上透析液を流しダイアライザの透析液側を洗浄する。これは、血液側の洗浄・プライミングと合わせて行うことが望ましい。ただし、ドライタイプダイアライザの場合は、ダイアライザの血液側を生食で満たした後に行う。
- ・ 血液回路のエアトラップに圧力計が接続されている場合は、液面レベルをエアトラップ長の 2/3 から 3/4 とする。使用しない場合は生食で満たす。
- ・ 洗浄終了後、充填用生食 500ml パックに替え、血液回路・ダイアライザ内を充填用生食で置換し、置換後に補液・返血用のソフトパック生食 500ml に交換する。
- ・ 洗浄・プライミングの操作は、医学上の清潔不潔の概念を十分に理解し、熟練したスタッフが行う。

透析開始前の確認

- ・ 透析用監視装置の静脈圧計、透析液圧計、気泡検出器等全ての検知機能、警報機能が正常であることを確認し、警報および検知器を正しく設定・装着する。
- ・ 透析液流量と抗凝固薬の種類、投与量および注入速度が指示と合致した設定になっていることを確認する。
- ・ 血液回路とダイアライザが確実に透析用監視装置とホルダーに装着され、血液回路に捻れや折れ等が無く、回路内が生食で満たされていること、閉じるべき側管が正しく鉗子等で閉じられていることを確認する。また、ダイアライザの向きが垂直で、血液と透析液の流れる方向が対向で、かつ透析液側が透析液で満たされていることを確認する。
- ・ 透析中に使用する薬剤を確認する。

2. 透析治療

透析開始

- ・ 患者指名を確認する。
- ・ 患者の体重と血圧・脈拍・体温を確認し、併せて問診により患者の状態を把握したうえでドライウエイトから当日の除水量を計算する。状態により何らかの処置・透析条件の変更が必要と考えられた場合は、担当医による治療・透析条件変更の指示を確認する。
- ・ シャント肢やシャントの状態を観察し、適切な穿刺位置を決定する。
- ・ 透析の開始は、穿刺を行う者と穿刺の介助および機械操作を行う者との合わせて2名以上で行う。
- ・ 事前に手洗いを十分に行い、清潔な手袋を装着する。手袋は患者毎に新しいものと交換する。
- ・ これから穿刺する旨を患者に告げ、動脈側および静脈側の穿刺を行い、各々に血液回路を確実に接続しルアーロックする。
- ・ 穿刺針と血液回路をシャント肢に固定する。このとき動・静脈側それぞれ3カ所以上の固定が望ましい。固定後の余剰回路は、身体またはベッドなどに適正に固定し、体動時の安全性と視認性を確保する。
- ・ 指示に従い、採血と抗凝固薬の注入を行う。

透析開始直後

- ・ 穿刺が終了し、透析治療を開始する旨を患者に告げる。
- ・ 血液ポンプの血液流量を100ml/min以下の低流量に設定し、動脈側穿刺針から十分な脱血が得られることを確認する。同時に静脈圧の上昇程度を確認し、静脈側穿刺針から適正に返血が行われることを確認する。また、体外循環の開始に伴う患者の状態の変化を観察する。
- ・ 指示された血液流量まで漸次上昇させ、他の透析条件の指示に従い各設定を行う。併せて、静脈圧計、透析液圧計、気泡検出器等全ての警報機能の設定を再確認する。
- ・ 血液回路に捻れや折れ等がないかを確認し、穿刺針と血液回路がシャント肢に正しく固定されていることを再確認する。
- ・ 一連の確認事項を記録する。
- ・ 透析中に使用する薬剤の投与量、投与速度が指示通りであることを確認する。

透析治療中

- ・ 定期的に身体所見に異常がないか、透析条件と透析用監視装置の警報機能の設定が正しく行われているかを、チェックリストに沿って確認する(付録参照)。
- ・ とくに食事および体位変換などの体動を伴う行為が行われた場合は、穿刺針と血液回路の固定を再確認する。
- ・ 透析治療中は、患者状態の観察に努める。とくに患者の血圧・脈拍、穿刺部位の状況・出血の有無、抗凝固薬など透析中に使用する薬剤の注入量を確認し、除水量・残りの透析時間から適正な除水速度の再確認を行う。これらは所定の方法で記録する。

- ・ 患者の状態に変化がある場合は、指示に応じて適切な処置およびその記録を行う。

透析終了直前

- ・ 予定した除水が完了し、指示された透析治療時間が経過していることを確認する。
- ・ 指示表から、採血と薬剤投与の有無を確認する。採血は特に指示のない限り、動脈側から行い、薬剤の投与は静脈側から行う。
- ・ 返血者は清潔な手袋を装着する。
- ・ 血圧を測定し、返血による血圧の変化に対して何らかの処置または透析条件変更が必要と考えられた場合は、返血を行う前に担当医による処置・透析条件変更の指示を確認する。
- ・ 返血に必要な鉗子数を確認する。また、消毒綿等の必要物品があることを確認する。
- ・ 返血には、通気針を必要としないソフトパック生食を必ず使用する。返血を開始するときの生食残量は、生食置換返血に十分な量を確保する。不足する場合は、新規のソフトパック生食に取り替える。

返血

返血とは、ダイアライザと血液回路内の血液を清潔に、かつ安全に体内に戻す操作である。返血法は、生食置換返血法とエア置換返血法の二つに大別され、更に両方法とも血液ポンプを使用する方法と自然落差を利用する方法がある。安全性の観点から生食置換返血法を用いる。エア置換返血法は行ってはならない。生食置換返血法はソフトパック生食（300ml～500ml）を使用し、ダイアライザと血液回路内の血液を生食で置換し、血液を体内に戻す方法である。

以下に基本となる事項について述べる。

- ・ 返血は透析中に行うべき輸液、輸血が終了した後に行う。返血中に輸液、輸血は行ってはならない。
- ・ 返血は抜針を行う者と介助者の2名以上で行うことを基本とする。
- ・ 透析終了予定時刻であることを確認し、他のスタッフに返血操作に入る旨を伝え、他の業務や作業を行えないことを周知する。同時に患者に返血を開始する旨を告げる。
- ・ 返血は複数を同時に担当せず、担当した患者の返血を開始から終了まで一貫して行い、途中交代は行わない。また、返血中は他の作業または操作も行わず、終了するまで担当した透析用監視装置以外に移動しない。
- ・ 返血中の操作は、透析用監視装置の静脈圧計、透析液圧計、気泡検出器等全ての検知警報装置が機能している状態で行い、血液流量を50～100ml/minに設定する。また、必要以上にエアトラップの液面レベルを下げすぎないように、静脈圧に適した液面レベルを保持する。
- ・ 返血中は、患者状態の監視に努め生食置換の状態を常に把握する。
- ・ 生食の置換速度は、患者の状態に合わせ適切な速度で行い、ダイアライザ・血液回路内の返血状況を観察し、適切と判断された時点で生食置換を終了する。
- ・ 置換後は原則として速やかに抜針、止血する。透析に使用した血液回路をそのまま輸液等に利用してはならない。
- ・ 返血操作は、返血手技の理論と実際を理解し、返血操作に伴う諸々の危険に十分な知識を持つ熟

達したスタッフが行う。

1) 血液ポンプを使用した生食置換返血法

- ・ 返血が終了するまで透析液はそのまま流し、透析用監視装置の静脈圧計、透析液圧計、気泡検出器等全ての検知・警報装置が透析中と同様に機能した状態で操作を行う（図1）。
- ・ 補液ラインのクランプを開放し気泡・凝血塊を血液ポンプ側に移動させる（図2）。
- ・ 血液ポンプを止め、補液ラインから動脈側穿刺針方向に自然落差で生食を送り、血液を生食と置換し（図3）、穿刺針側の回路を鉗子でクランプする（図4）。（動脈側の圧力が強く自然落差で置換できない場合にはソフトパック生食を手で握り圧力をかける。）
- ・ 血液ポンプを100ml/min以下で作動させ血液回路・ダイアライザ内の血液を生食で置換する（図5）。
- ・ 生食での置換が完了したら血液ポンプを停止する（図6）。
- ・ 返血操作が終了した時点で静脈側エアートラップ以降の血液回路を2箇所以上鉗子でクランプし、止血の準備をした後に動・静脈穿刺針を抜去する（図7）。
- ・ とくに人工血管などの静脈圧が著しく高い患者は、本返血法を用いる。

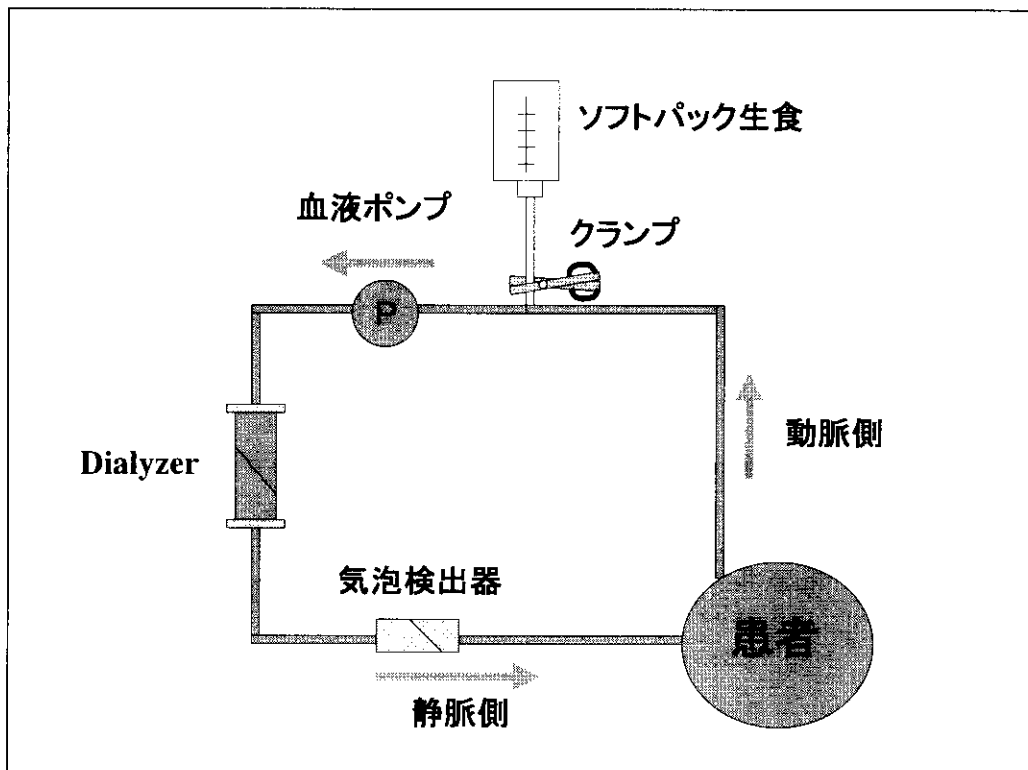


図1 血液ポンプを使用した生食置換返血法①

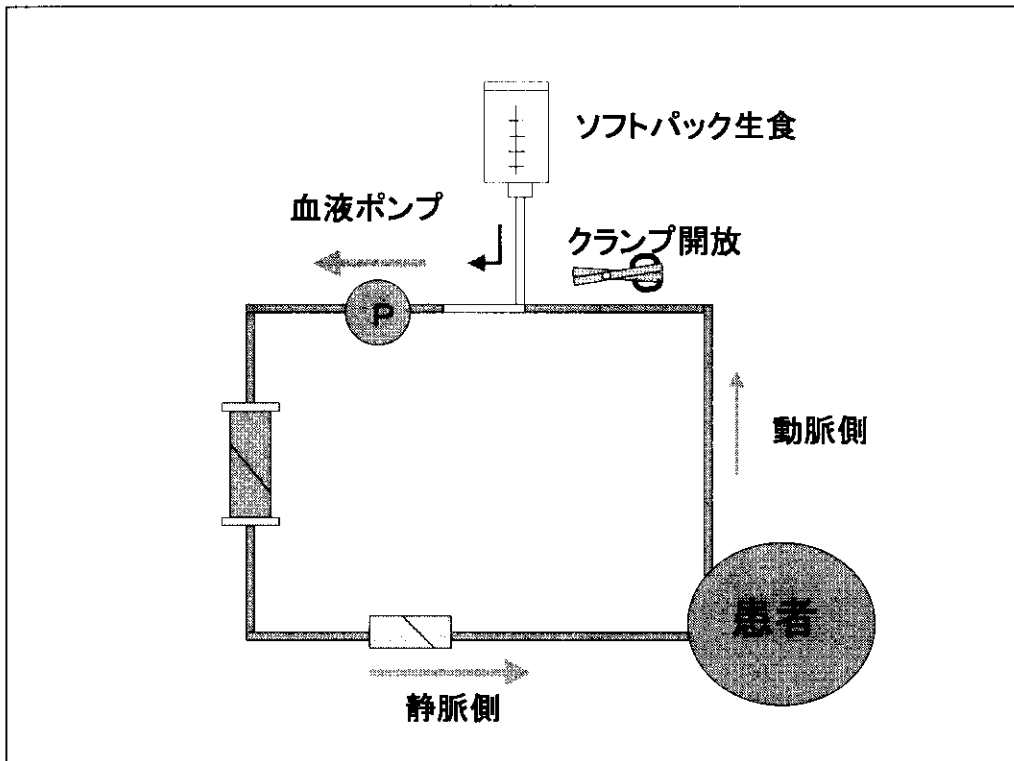


図2 血液ポンプを使用した生食置換返血法②

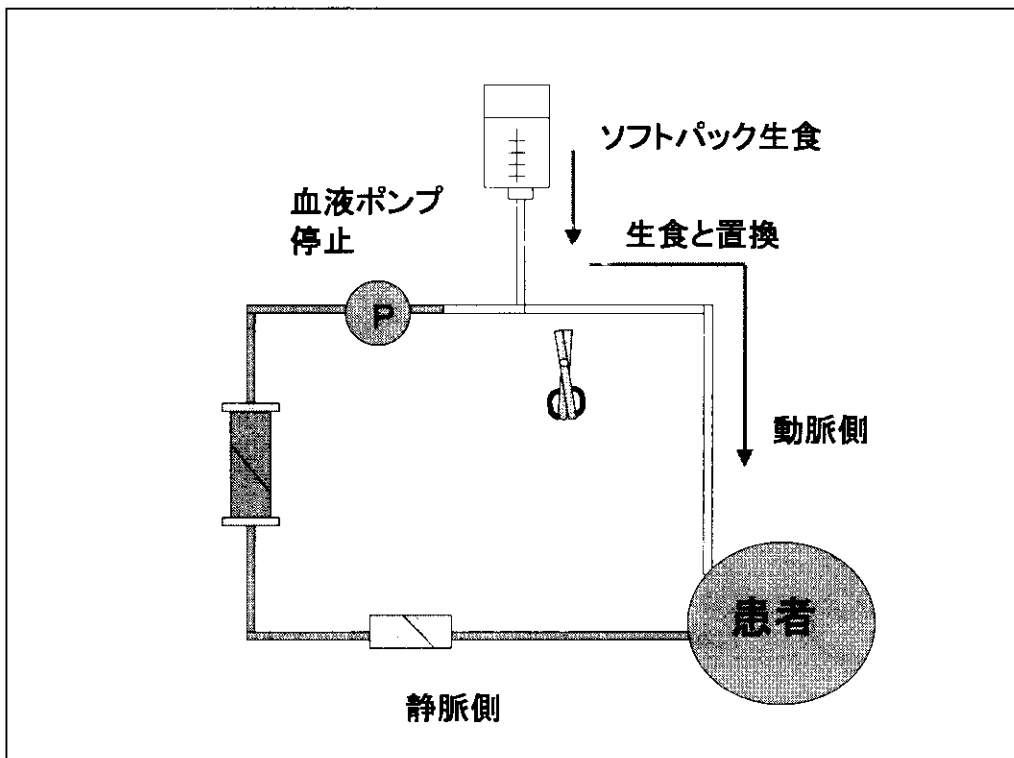


図3 血液ポンプを使用した生食置換返血法③

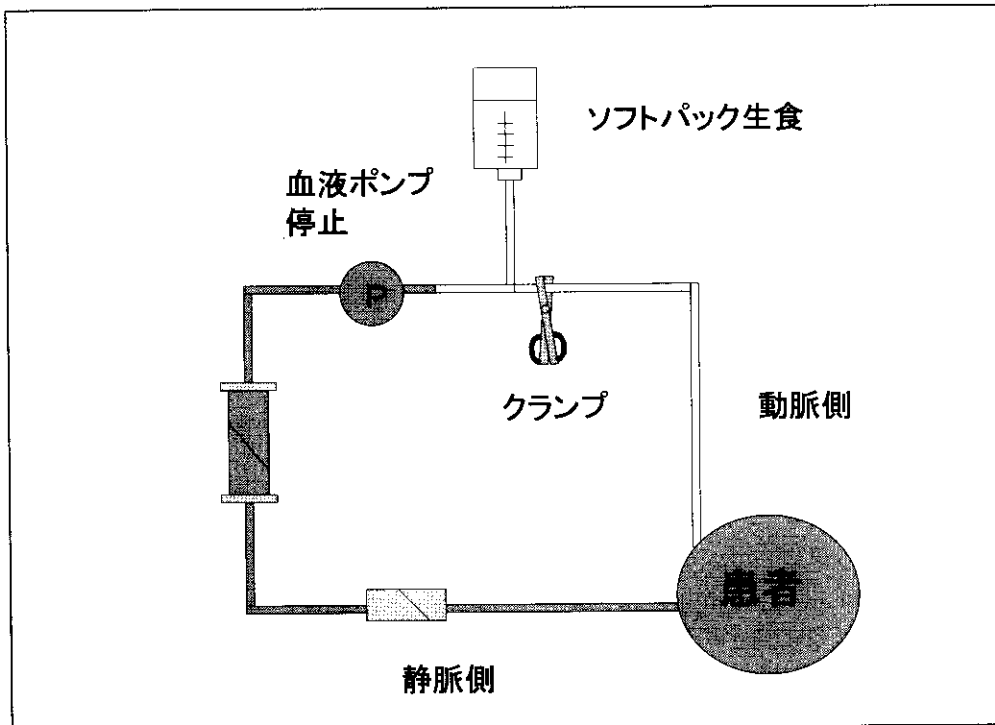


図4 血液ポンプを使用した生食置換返血法④

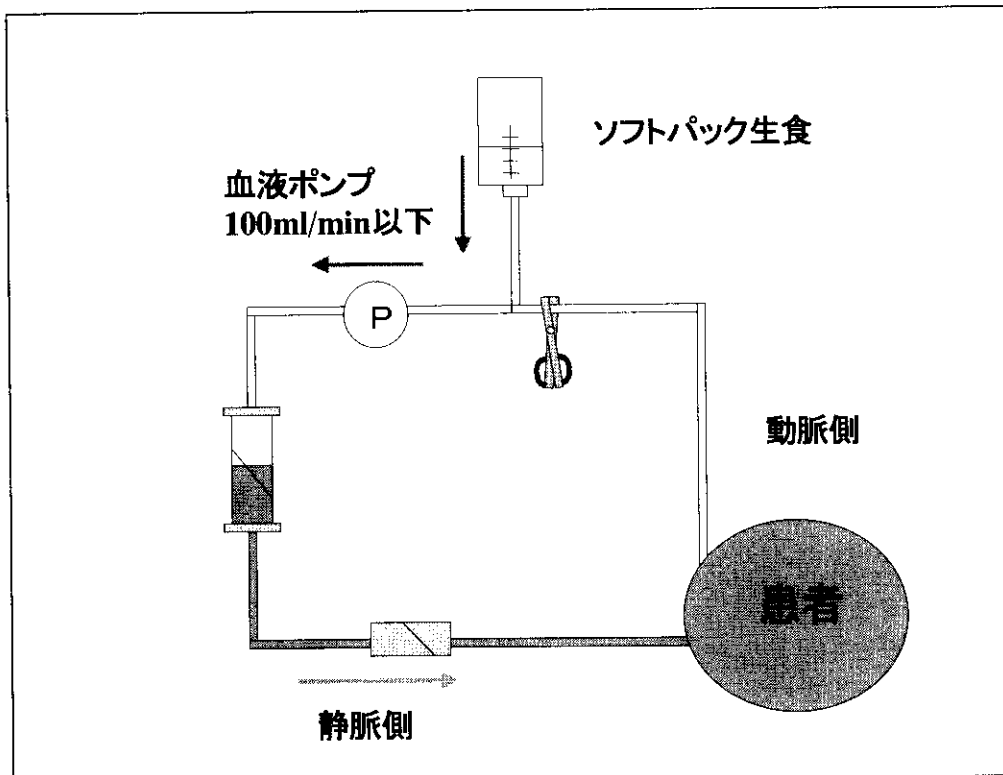


図5 血液ポンプを使用した生食置換返血法⑤

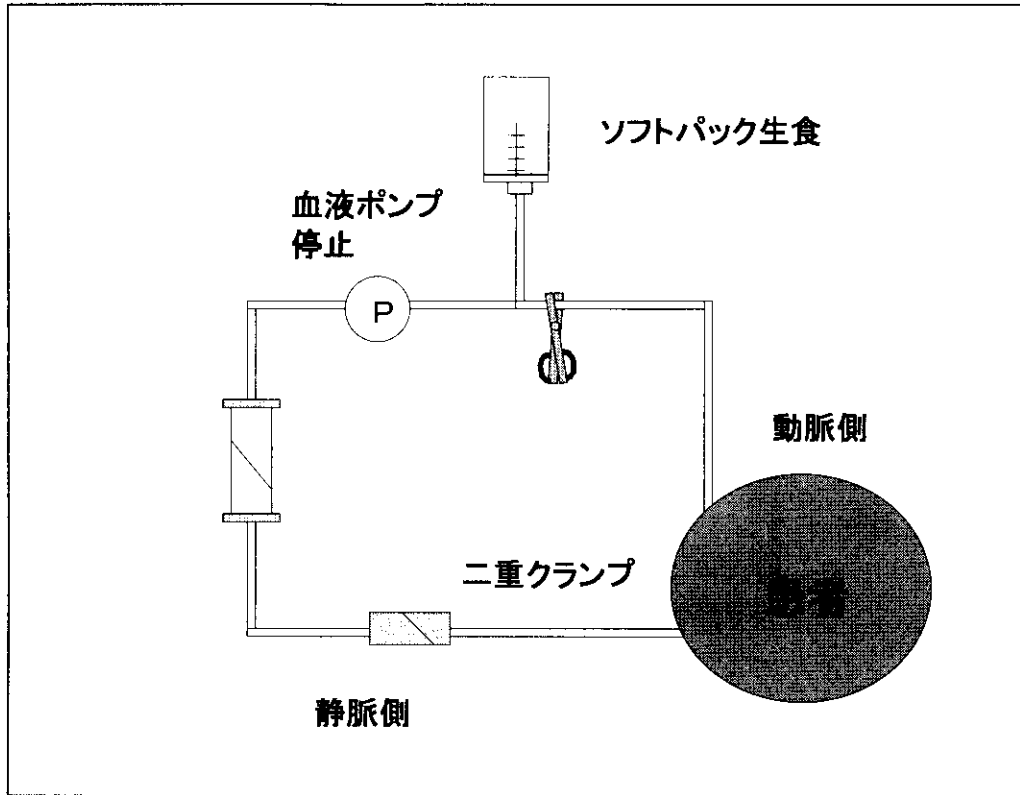


図6 血液ポンプを使用した生食置換返血法⑥

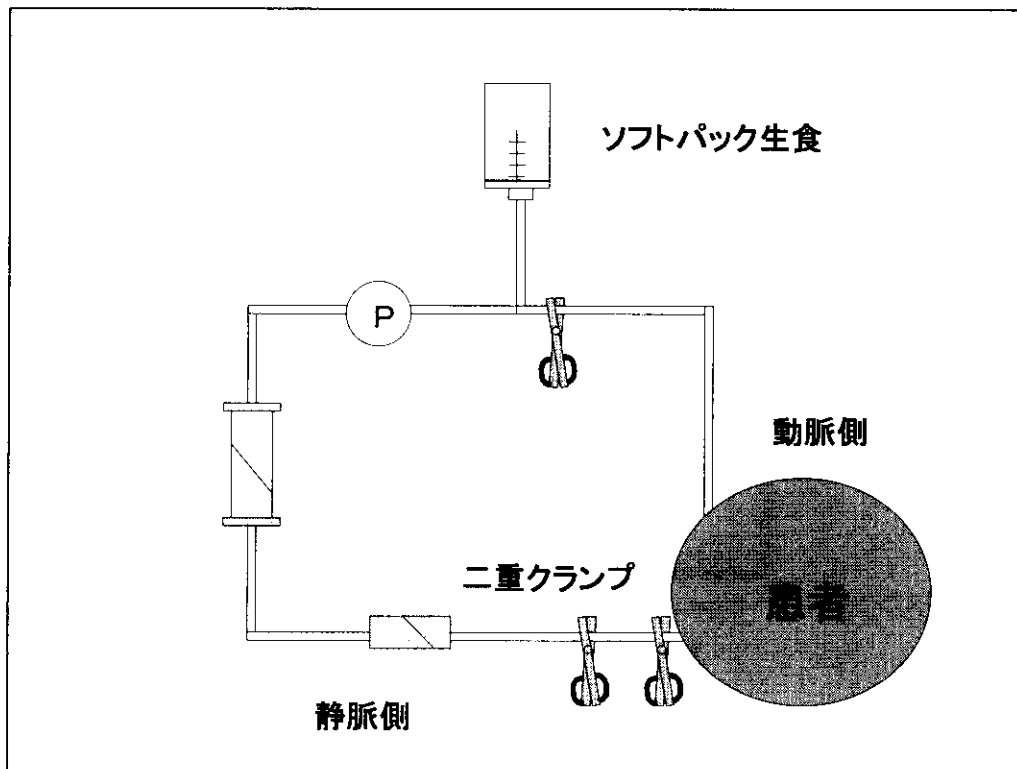


図7 血液ポンプを使用した生食置換返血法⑦