

# 透析施設における感染症

— 院内感染とその対策 —

原田孝司 河野 茂

長崎大学医学部・歯学部附属病院 血液浄化療法部

key words : 院内感染, 血液媒介感染, 接触感染, 空気感染

## 要 旨

日本透析医学会の統計調査によると、わが国の透析施設における感染症は年別死亡原因の2位であるが、導入年別では1位であり死因の重要な位置を占めている。透析施設における院内感染として、血液媒介感染症は依然として陽性頻度が高く、さらに陽性化率が高い。

接触感染ではMRSA感染頻度が高く、アウトブレイクの可能性があり、空気感染では結核症の集団感染が危惧されている。日本の透析施設における院内感染の現状とその感染対策について解説した。

## はじめに

わが国の透析施設における感染症は、日本透析医学会の統計調査によると年別死亡原因の第2位（18.8%，2004年）であるが、特に導入年死亡患者の原因で見ると23.6%と死因の中で心不全に代わり第1位になった<sup>1)</sup>（図1）。最近の導入患者は高齢者および糖尿病性腎症由来の患者が増加していることが理由の一つであると考えられる。透析施設における院内感染としての血液媒介感染症、接触感染および飛沫・空気感染についての現況とその対策について解説する。

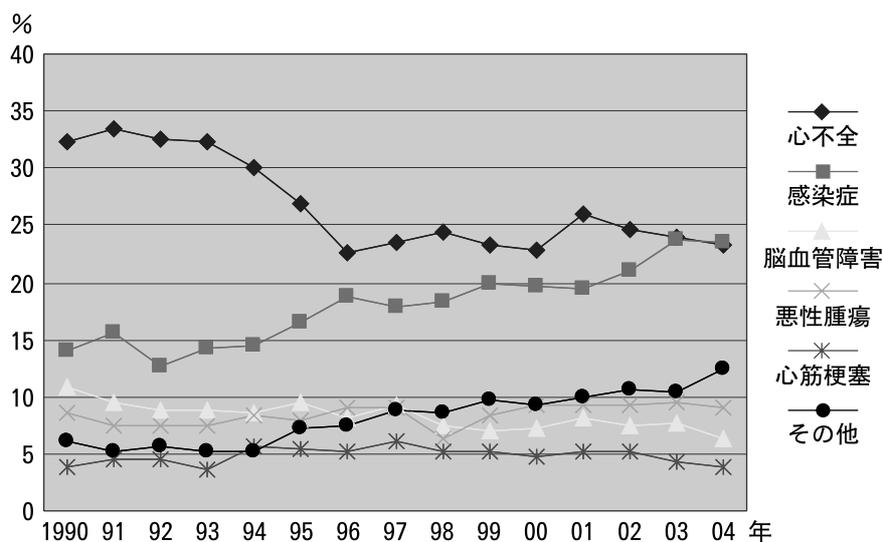


図1 導入年別死亡患者の死亡原因の推移

## 1 血液媒介感染症

### 1) 透析施設での肝炎院内感染事故

透析施設での肝炎院内感染事故は、1994年に東京の透析施設で5名のB型肝炎が発生し、そのうち4名が劇症肝炎で死亡した事故以来、表1に示すように、各地の透析施設においてB型およびC型肝炎の院内感染事故の報告がある。それぞれウイルスの遺伝子解析により、同じ透析施設の透析患者のウイルスキャリアーからの感染が確認されている。

感染経路の調査による感染経路に関しては、EPOの注射を介した感染の疑いや、返血時の生食液、ヘパリン生食液を介した感染が疑われているが不明な例が多い。劇症肝炎を発症したB型肝炎ウイルスは、劇症化に関連するHBe抗原非産生のいわゆる変異株であった<sup>2)</sup>。

1999年の兵庫県におけるB型肝炎では7名のうち6名が劇症肝炎で死亡している。この施設ではHCV抗体陽性者が80%ときわめて高く、返血生食液による日頃からの感染暴露が起っていたことが推測された<sup>3)</sup>。C型肝炎の感染事故も2000年には4件あり、

その後も散発的に感染事故が発生している<sup>4)</sup>。院内感染対策が十分でない施設がある一方で感染経路が不明な例があり、今後の問題が残されている。

2) HBs抗原およびHCV抗体陽性率と陽転化率  
わが国における透析患者のHBs抗原・HCV抗体陽性率の推移をみると、日本透析医学会の統計調査によると、HBs抗原は1995年の約3.7%から2001年には2.4%に減少している。HCV抗体陽性者は1995年の23.7%から2001年には13.5%に減少していたが、健常人の陽性率はHBs抗原が0.67%、HCV抗体が0.5%であるのに比し依然と高率である<sup>5)</sup>。DOPPS(2001年<sup>6)</sup>、2004年<sup>7)</sup>)の報告によると、諸外国に比し日本におけるHBs抗原およびHCV抗体の陽性率は高く、また陽転化率も高い。HCV抗体の陽転化率は透析施設間で差があり、特にHCV陽性率が高い施設での陽転化率が高い(表2)。

### 3) 肝炎ウイルスの伝播

HBウイルスに関しては、CDCの報告(2001)<sup>8)</sup>によると、HBe抗原陽性血液には10ビリオン/mlの

表1 透析施設での肝炎院内感染事故

発生地・年	感染事故	感染源
1. 東京(1994) (新宿)	5名のB型肝炎 [4名劇症肝炎で死亡]	EPO注射を介した感染の疑い
2. 兵庫(1999) (加古川)	7名のB型肝炎 [6名劇症肝炎で死亡]	返血時の生食液を介した感染疑い
3. 大阪(1999) (堺)	1名のB型肝炎 [劇症肝炎で死亡]	不明
4. 広島(1997) (三原)	7名のC型肝炎	不明
5. 岩手(1999) (盛岡)	3名の急性B型肝炎	不明
6. 静岡(2000) (浜松)	11名のC型肝炎	抗凝固薬や生食液を介して
7. 静岡(2000) (下田)	2名のC型肝炎	不明
8. 福岡(2000) (博多)	5名のC型肝炎	共通使用ヘパリン生食液溶解
9. 千葉(2000) (千葉)	6名のC型肝炎	不明
10. 熊本(2003) (熊本)	14名のB型肝炎	ヘパリン生食液
11. 宮崎(2005) (宮崎)	13名のC型肝炎	ヘパリン生食液

表2 HCV 陽性率と陽転化率

国	陽性率		陽転化率	
	非調整(%)	調整(%)	非調整(%)	調整(%)
フランス	14.7	10.4	1.9	2.0
ドイツ	3.9	3.8	1.7	1.7
イタリア	22.2	20.5	3.6	3.9
日本	19.9	14.8	3.1	3.0
スペイン	22.2	22.9	3.0	3.5
英国	2.7	2.6	1.1	1.2
米国	14.4	14.0	3.1	2.5

(文献7より)

HBV があり、確認できる血液が見られなくても環境表面に存在し感染の可能性がある。HBV は環境に安定して室温で7日間生きており、はさみ、鉗子、透析装置のコントロールスイッチ、ドアノブなどで検出されている。HCV は HCV 抗体陰性でも 3.4% は RT-PCR (100~1,000 ウイルスゲノムコピー/ml を検出) で HCV が陽性であるので注意が必要である。肝炎ウイルス感染のアウトブレイクはルーチンに消毒されていない環境表面や器具の使用、血液サンプルの取り扱い区域での注射薬剤の準備、一患者専用になっていない薬剤、バイアル注射液の使用などと、スタッフによる交差感染誘発により惹起されていることが考えられる。

#### 4) ウイルス肝炎集団感染防止対策

厚生労働省は透析施設における肝炎ウイルスの集団感染事故が発生することを重視し、2005年にウイルス性肝炎集団感染防止対策を透析医療機関に通達した(表3)<sup>9)</sup>。共通使用薬剤のウイルス汚染防止の注意、定期的な検査によるウイルス性肝炎患者の把握、ウイルス性肝炎患者の情報提供、ベッドの固定、B型肝炎ワクチンの接種を推奨している。

#### 5) その他の血液媒介ウイルス感染症

##### ① HTLV-1 ウイルス

HTLV-1 抗体陽性者は西日本地区に多く、陽性率が高い地域では 15% にも達する。したがって長崎県においては献血者の 6.6% に比し、透析患者は 18.4% が陽性であり、特に輸血の既往歴と関連があった。HTLV-1 関連疾患として ATL、痙性脊髄麻痺 (HAM)、肺病変 (HAB) などを発症する例がある<sup>10)</sup>。

##### ② HIV

表3 ウイルス性肝炎集団感染防止対策

- 共通使用薬剤のウイルス汚染防止
  - ① 可能な注射薬剤は溶解せずに使用する。
  - ② 溶解が必要な薬剤は共通の溶解液を使用しない。
  - ③ 作り置きまたは大容量の薬剤を共通使用しない。
  - ④ 注射薬剤の準備は隔離する (できれば別の部屋)。
- 定期的な検査によるウイルス性肝炎患者の把握
  - ① 1回/2週の ALT 検査
  - ② 新たな肝機能障害は HCV-RNA または HCV 抗体検査
  - ③ 年2回の定期ウイルスチェック (1回は HCV-RNA または HCV 抗体検査)
- ウイルス性肝炎患者の情報提供
- ベッド固定が望ましい  
ベッドが固定できない場合、スタッフの固定や操作順序の工夫
- B型肝炎のワクチンの接種

(厚生労働省健康局疾患対策課)

表4 感染症の針刺し事故後の発症頻度

1. HBV	30~70%
2. HCV	1~2%
3. HTLV-1	きわめて稀, 日本での感染例は1例のみ
4. HIV	0.4%
5. 梅毒	きわめて稀, 針刺し事故での報告例なし

日本における HIV 抗体陽性者は、日赤の献血データでは確実に増加しており<sup>11)</sup>、透析患者における増加も危惧される。HIV キャリヤーには種々の腎病変が観察されており、HIV 関連腎症としての疾患概念が確立された。特に巣状糸球体硬化症は末期腎不全に進展し透析が必要となる。米国においては末期腎不全の 1% は HIV 関連腎炎由来である。特にアフリカ系黒人では新規末期腎不全の 10% が HIV 関連腎症によるものと報告されている<sup>12)</sup>。

#### 6) 針刺し事故対策

血液媒介ウイルス感染針刺し事故後の感染発生頻度は、HBV は 30~70%、HCV は 1~2%、HIV は 0.4% であり HTLV-1 はきわめて稀である (表4)。日本透析医学会および日本透析医会から針刺し事故の対応マニュアルが出されている。HBV、HCV 感染針刺し事故時の対応を表5に示す<sup>13)</sup>。HBV 感染においては、高力価 HBs 抗体含有免疫グロブリン 1,000 単位をできるだけ早く接種する。特に感染源が HBe 抗原

表 5 HBV, HCV 感染針刺し事故の対応

1. HBV 感染事故
① HBs 抗原, 抗体陰性のスタッフを対象 (HBs 抗体価 16 倍 (PHA) 未満).
② 高力価 HBs 抗体含有免疫グロブリン (HBIG) 1,000 単 (5 ml) をできるだけ早く接種 (遅くとも 48 時間内).
③ HBe 抗原陽性の HBV キャリアーの場合は必ず HB ワクチンを併用する.
1 回目 (7 日以内) 10 $\mu$ g (0.5 ml) 接種
2 回目 (1 カ月後) 10 $\mu$ g (0.5 ml) 接種
3 回目 (3 カ月後) 10 $\mu$ g (0.5 ml) 接種
④ HBs 抗原・抗体の測定: 事故直後, 1~6 カ月目 (望ましい), 7 カ月目 (必須), 最後に 12 カ月目で確認.
2. HCV 感染事故 (感染成立可能性は 1~2%)
① 特異的な予防法なし.
② 2~4 週ごとに肝機能 (AST, ALT) と HCV RNA を 6 カ月まで測定.
③ HCV 感染が確定したら (労災保険が適応できる) インターフェロンの投与を考慮する.

(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)

表 6 感染性医療廃棄物の処理法

1. 血液・体液の付着したものは専用容器へ 使用済みダイアライザーは血液回路から外さず, 残液が漏れないように密閉して専用容器へ
2. 使用後の注射針は専用の針廃棄専用ボックスへ
3. 貫通性のある針, ガラス片, 鋭利なものは貫通困難な専用容器へ
4. 患者控え室では止血ガーゼなどの汚染されたものを専用容器へ
5. 血液で汚染されたリネン類 洗濯可能な物→グルタラル液に 30 分以上浸漬, 水洗いし, 洗濯室へ

専用容器: 感染性廃棄物処理容器 (バイオハザードマーク付き)

陽性の場合には必ず HB ワクチンを 3 回併用する。HIV 感染事故では CDC のガイドラインに従い 1~2 時間内に, ウイルス量により抗ウイルス薬の 2 種または 3 種の服用を開始し, 4 週間予防服用する。

針刺し事故の予防には, 針先を保護できる安全針を使用することである。また感染性医療廃棄物の処理法を遵守することである (表 6)。

## 2 接触感染

### 1) MRSA 感染

透析患者における発熱の原因は肺炎, 肺血症およびカテーテル感染などであるが, その起炎菌としては MRSA が一番多い (図 2)。通常, 透析患者の約 30% は鼻腔・咽頭に黄色ブドウ球菌を持っており, その内約 50% は MRSA である。しかも保菌者としてだけでなく, 常に院内感染の発症の可能性がある。集団発症した MRSA 院内感染のサーベイランスとしては, MRSA のパルスフィールド電気泳動などによる遺伝子解析にて感染源を明らかにすることができる<sup>14)</sup>。

MRSA 検出患者における臨床診断は敗血症が多く, 次に肺炎, 腸炎, 創部感染などである (図 3)。MRSA による敗血症では SIRS の病態を呈する事が多い。肺炎では喀痰のグラム染色にてグラム陽性球菌の存在と, 好中球による貪食像の証明が必要である。MRSA による腸炎では大量の下痢で脱水やショック状態を呈することがある。

接触感染の予防対策の基本を表 7 に示すが, 患者のケア時および汚染物との接触時の手洗い, 手袋着用, ガウン着用 (プラスチックエプロン) などと, 器具の専用化と消毒, 感染源隔離 (排出菌量が多い場合) などが必要である。MRSA のアウトブレイクを起こさないためには常に予防対策を遵守する必要がある。

MRSA のバンコマイシン耐性菌の出現が報告されているが, バンコマイシン耐性防止のためにはバンコマイシンの使用における注意が必要である (表 8)。感染予防の使用や empiric therapy に使用, 定着予防のための全身投与, 局所や洗浄に使用することなどを戒めている<sup>15)</sup>。バンコマイシンなどの抗菌薬は血中

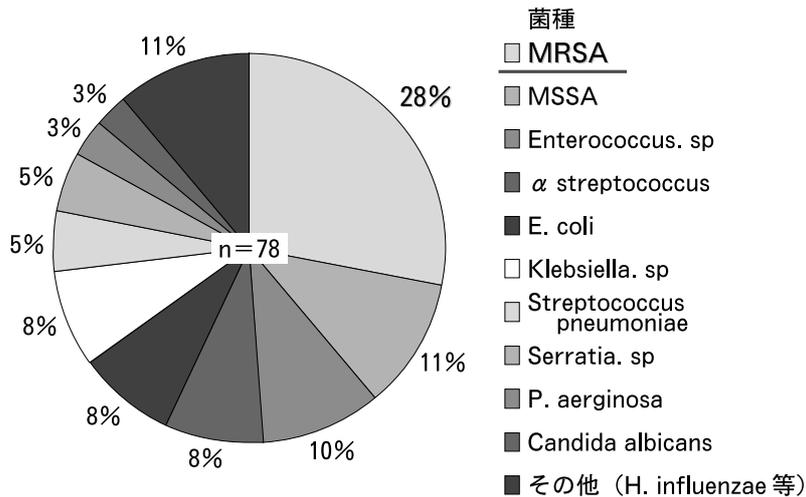


図2 透析患者の発熱における起炎菌 (2000.9~2001.2 長崎大学病院関連22施設)

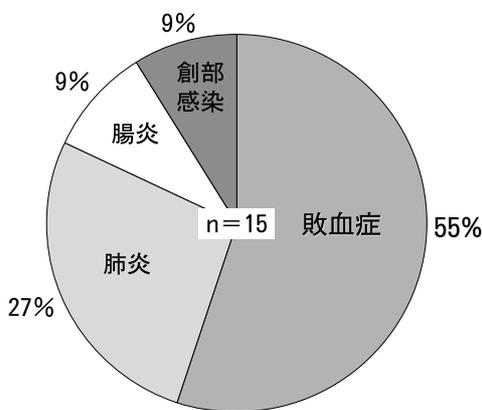


図3 MRSA 検出患者における診断名 (2000.9~2001.2 長崎大学病院関連22施設)

表7 接触感染予防対策の基本

1. 手洗い
患者との接触時
汚染表面との接触時
2. 手袋着用
患者のケア時
汚染物との接触時
3. ガウン・プラスチックエプロン着用
感染性が高い患者のケア時
感染性が高い汚染物との接触時
4. 器具
体温計や聴診器の専用化
または患者の使用の前後に消毒
5. 隔離
感染源隔離
個室隔離
集団隔離 (MRSA の入院患者の場合)

表8 バンコマイシン耐性防止のためのガイドライン (米国 CDC 1995)

次のような使用法の戒めがある。

1. 感染予防に使用 (外科手術時, 低体重新生児, CAPD, 透析患者)
2. empiric therapy に使用
3. 血液培養でコアクラーゼ陰性ブドウ球菌陽性で直ちに使用
4. 血管留置カテーテルへの感染や定着予防に, 全身または局所に使用
5. 定着の除去のために使用
6. 抗生物質関連大腸菌の治療に直ちに使用
7. 局所や洗浄に用いる

濃度を測定しながら適正使用が推奨されている。MRSA の保菌者とは, MRSA が喀痰や咽頭などで陽性であるが, 明らかな上気道症状・所見を呈さない場合であり, 通常 MRSA 抗菌薬の全身投与は行わないが, 手術前などの症例によってはバンコマイシン軟膏が有用な場合がある。

そのほかの耐性菌としては, バンコマイシン耐性腸球菌や多剤耐性緑膿菌などが問題となる。最近, 多剤耐性緑膿菌によるアウトブレイクが報告されている。

## 2) 疥癬

接触感染では特殊な感染で問題になるものに疥癬がある。疥癬はヒゼンダニの皮膚角質内寄生で, 痒みが強い伝染性皮膚疾患である。特にノルウエー疥癬は虫体数 (100~200 万) が多く, 全身の鱗屑が著明であり隔離が必要である。線状の皮疹である疥癬トンネルが特徴であり, 診断には顕微鏡による虫体および虫卵の確認が必要である。特効薬としてイベルメクチンが

特定療養費制度で使用できるようになった<sup>16)</sup>。

### 3 空気感染

#### —肺結核症

日本における結核症は外国に比し先進国のなかでも罹患率が非常に高く、1999年には増加傾向のために結核の非常事態宣言が出された。特に透析患者は結核症のハイリスクグループであり、発症の相対危険度は10～15倍である。

透析患者における結核症の発症率は5%前後の報告が多いが、最近が高齢者の発症が多くなっている。また以前は透析導入時の発症が多かったが、最近では維持期での発症が増加している(図4)。また以前はリンパ節結核などの肺外結核が多かったが、最近では排菌が見られる肺結核の増加が多くなっている。結核の感染性の特徴は飛沫核感染であり、表9に示すように喀痰塗抹陽性では喀痰1ml中に7,000個以上と菌量が多く、咳が持続する場合は感染源として危険性が高い。

一方培養陽性で塗抹陰性では塗抹陽性に比し危険性はきわめて低くなる。有効な化学療法によって感染源としての危険性が急速に低下する。

結核は決して過去のものでなく、いつでも、どこでも誰でも罹患する可能性があり、医療従事者でも感染することを認識しておく必要がある。咳嗽が持続する場合は結核も考慮することが大切である。結核菌の検査法には塗抹染色、培養、遺伝子診断および血清診断が行われている。遺伝子診断では迅速な診断が可能で、結核菌群と非結核性抗酸菌の鑑別ができる<sup>17)</sup>。

感染予防には空気管理が必要で、透析室でも陰圧空調室、N95マスク、換気設備の設置が必要である。陰圧空調室がない場合はHEPAフィルター内臓のアイソレーターが必要である(図5)<sup>18)</sup>。

結核症の治療は透析患者においても標準治療方式に従い行う。透析患者でも抗結核薬の治療効果は十分得られるが、抗結核薬によっては減量および投与間隔の調整が必要である。

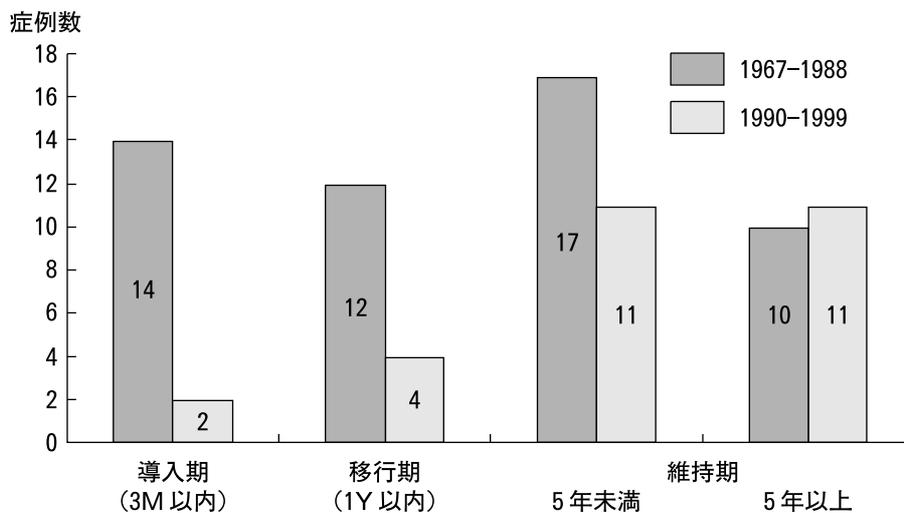


図4 透析患者における結核症の発症時期 (長崎県15透析施設)

表9 結核の感染性について

1. 喀痰塗抹陽性の場合、一般的に喀痰1mlに7,000個以上の菌を含むとされている。
2. 気管支洗浄液、胃液などで塗抹陽性→感染源としての意義は小さい。
3. 激しい咳を長期間続けている→感染源としての危険性が高い。
4. 有効な化学療法を行えば、感染源としての危険性は急速に低下する。  
化学療法2週→咳の回数は1/35  
4週→咳の回数は1/400
5. 塗抹陰性、培養陽性→塗抹陽性に比べ危険性はきわめて低い。
6. 一度結核菌感染を受けた者では、一般的に再感染を受けることはきわめて稀である (BCG接種者は除く)。
7. ツベルクリン反応が強陽性でも、発病していない限り感染源とはなりえない。

### 透析室に望まれる設備

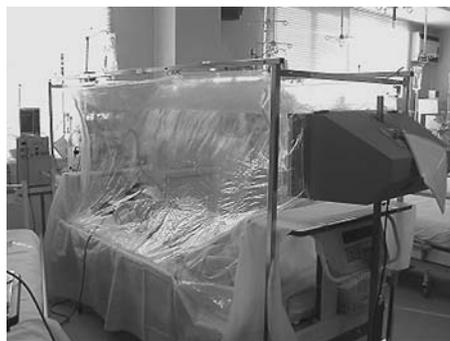
- N95 マスク
- 陰圧空調個室
- 換気設備
- HEPA フィルター内蔵アイソレーター



N95 マスク



HEPA フィルター内蔵アイソレーター



排菌陽性結核症患者の透析

図5 空気管理について

結核患者の隔離解除の目安は、適切な治療により臨床症状の改善が見られ、3回連続喀痰塗抹陰性であったら隔離を解除してよいことになっている。

### おわりに

透析患者は compromised host であり、各種感染症に対して易感染性を有し、また血液浄化療法による血液媒介感染症のリスクを有している。したがって透析患者に発症する感染症の早期診断と感染源の把握が院内感染対策にとって大切である。院内感染のアウトブレイクを起こさないためには、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常に遵守する必要がある。

### 文 献

- 1) 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の慢性透析療法の現況 2004年12月31日現在；日本透析医学会，2005。
- 2) 浅野 泰，秋葉 隆，日台英雄，他：1透析施設における劇症肝炎発生調査報告。透析会誌，28；843-845，1995。
- 3) 兵庫県 B 型肝炎院内感染調査報告書。日透医誌，15；27-60，2000。
- 4) 宮崎県 C 型肝炎院内感染発生に関する報告。日透医誌，20；424-433，2005。
- 5) 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の慢性透析療法の現況 2001年12月31日現在；日本透析医学会，2001。
- 6) Burdick RA, Bregg-gresham JL, Woods JD, et al.:

Patterns hepatitis B prevalence and seroconversion in hemodialysis units from three continents: the DOPPS. KI, 63; 2222-2229, 2003.

- 7) Fissell RB, Bergg-Gresham JL, Woods JD, et al. : Patterns of hepatitis C prevalence and seroconversion in hemodialysis units from three continents : the DOPPS. KI, 65; 2335-2342, 2004.
- 8) CDC: Recommendations for preventing transmission of infections among chronic hemodialysis patients. MMWR, 50; No. RR-5, 2001.
- 9) 厚生労働省健康局疾病対策課：ウイルス性肝炎集団感染防止対策，2005。
- 10) 原田孝司，浪江 智，新里 健，他：HTLV 陽性患者の透析療法における諸問題。Strategy, 1; 32-36, 2001。
- 11) エイズ動向委員会報告，[http://api-net.jafp.or.jp/mhw/survey.mhw\\_survey.thm](http://api-net.jafp.or.jp/mhw/survey.mhw_survey.thm)
- 12) Ting-chi lu, Michael R: HIV-associated nephropathy. Mount Sainai J Med, 72; 193-199, 2005。
- 13) 厚生労働科学研究費補助金医薬安全総合研究事業 分担研究「透析に関する院内感染対策」。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（改訂版第2刷）；2004。
- 14) 原田孝司，宮崎正信，河野 茂，他：維持透析患者の MRSA 感染症。日透医誌，15；213-220，2000。
- 15) CDC: Recommendation for preventing the spread of vancomycin resistance. MMWR, 44; RP-12, 1995。
- 16) 林田征俊，橋口純一郎，船越 哲：疥癬。臨床透析，22；233-239，2006。

- 17) 青地郁夫, 鈴木正司, 薄田芳丸: 結核症の診断. 臨牀透析, 22; 151-158, 2006. 落とし穴; 浅野 泰編, 中山書店; p. 38, 2003.  
(平成 18 年 2 月 19 日/高知県「高知県透析研究会」)
- 18) 原田孝司: 感染症対策—空気感染予防. 透析療法のコツと