

CAPD のメリット・デメリット

— 残存腎機能保持と中止基準 —

中元秀友 太田宗夫 木下俊介 千田美穂

埼玉医科大学総合診療内科

key words : 腹膜透析, 腎代替療法, PD ファースト, 併用療法, 残存腎機能, 被嚢性腹膜硬化症

要 旨

これまでの透析医療は血液透析 (HD) の患者は一生 HD を, 腹膜透析 (CAPD) の患者はできる限り CAPD を行うとの考え方であったが, 近年 CAPD と HD は腎代替療法として互いに支え合い, 腎不全患者の生活状況をできる限り良好に保とうとする考え方が一般的になっている. したがって CAPD から HD へ移行し, 時には併用を行う, 逆に HD 患者で水管理が不良な場合に CAPD を併用するといった, 臨機応変に個々の療法の長所を生かしていこうとの考え方へと変化している (包括的腎代替療法).

しかしながら CAPD は腹膜という生体膜を用いているために長期になると腹膜劣化が生じてくる. したがって CAPD の継続期間には限界がある. われわれはその限界をはっきりと把握し, CAPD の中止時期を患者に明確に示すことが必要となる. 現在の透析療法は選択肢が増えたぶん, われわれ医療者サイドがはっきりとその適応を患者に示し, 的確なアドバイスを行ってゆく必要がある.

1 はじめに

末期腎不全に対する腎代替療法として腹膜透析 (peritoneal dialysis; PD) と血液透析 (hemodialysis; HD), さらに腎臓移植 (renal transplantation) が 3 本の柱として知られている. さらに腹膜透析には持

続的に行う持続式携行腹膜透析 (continuous ambulatory peritoneal dialysis; CAPD) と, 入院患者が間欠的に行う間欠式腹膜透析 (intermittent peritoneal dialysis; IPD) があるが, 現在維持透析として広く行われているのは CAPD である.

透析への導入が決定した場合, 次にその患者が HD を行うか, あるいは PD を行うかを決定する必要がある. その最終決定を行うのはあくまで患者自身であるが, それに対して助言をし, 最終決定に導くのにわれわれ医療サイドは重要な役割を担っている. そのためには HD と CAPD の違いを十分に理解したうえではっきりと患者に説明をし, その透析方法を選択することが患者自身にとって十分な利益がもたらされるものとなる必要がある. そのためにもわれわれ医療者サイドは患者の生活状態, 家族状況, 仕事, 交通の便などについても十分に把握しておく必要がある.

近年の透析療法における大きな変化として, これまでは HD を選択した患者は一生 HD を, CAPD を選択した患者はできる限り CAPD を行うとの考え方であったが, 近年 CAPD と HD は腎代替療法として互いに支え合い, 腎不全患者の生活状況をできる限り良好に保とうとする考え方が一般的になっている. したがって CAPD から HD へ移行し, 時には CAPD と HD を同時に行う併用療法も可能となった. 逆に HD 患者で水管理が不良な場合に CAPD を併用するといった, 臨機応変に個々の療法の長所を生かしていこう

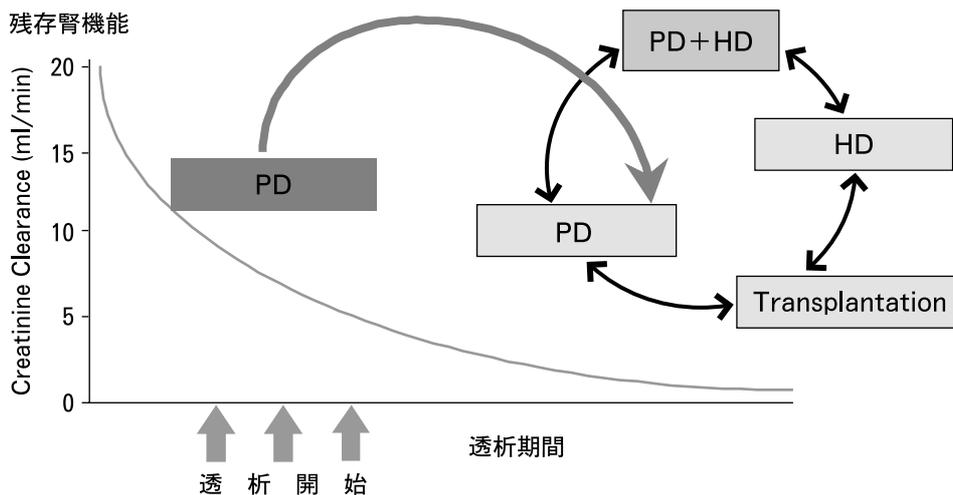


図1 包括的腎代替療法

最近の考え方ではCAPDとHDは互いに補完しあう療法であり、何時でも互に移行することが可能である。また、併用療法も一般的になっている。

との考え方へと変化している（包括的腎代替療法）（図1）。したがってわれわれ医療者サイドは、どのような透析療法の選択が患者にとって最善なのかを、個々の患者にあわせて考えていく必要がある。

しかしながらCAPDは腹膜という生体膜を用いているために、長期的に腹膜劣化が生じてくる。したがってCAPDの継続期間には限界がある。われわれはその限界をはっきりと把握し、CAPDの中止時期を患者に明確に示すことが必要となる。現在の透析療法は選択肢が増えたぶん、われわれ医療者サイドがはっきりとその適応を患者に示し、的確なアドバイスを行ってゆく必要がある。ここではその適応と中止基準について、最近の知見から述べる。

2 現代の医療情勢と高齢者医療

わが国の国内医療費は年々増加し1999年に初めて30兆円をこえ、その後2000年4月からの介護保険の導入により一時減少したものの2001年には再度増加し30.7兆円、対国民総生産（GDP）の8.5%と推測されている。今後高齢者の増加に伴い医療費は大幅に増加することが予測されている¹⁾。

厚生労働省の試算によれば2007年には医療費は34.7兆円、2025年には65.6兆円に達するものと予想している¹⁾。実際のところ、この医療費の予測はあくまで厚生労働省の試算であり、この費用は常に過大に喧伝されている。図2に示すように、1995年の厚生省発表の2025年の年間医療費予測は141兆円であったが、2006年度の厚生省予測では半分以下の65.6兆

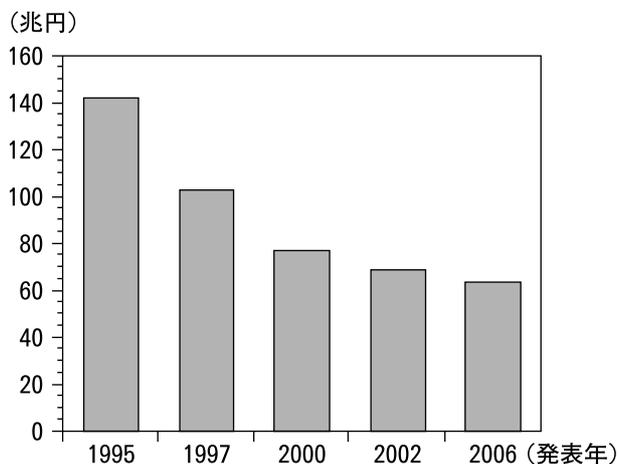


図2 厚生労働省発表の2025年の年間医療費の予測金額

発表年度による2025年の医療費予測金額は、年々低額になっている。この医療費の予測はあくまで厚生労働省の試算であり、この費用は常に過大に喧伝されている。1995年の時点での厚生省の予測では2025年度の医療費は、現在の予測の倍以上の141兆円と発表していた。

円と訂正されていた。1995年度の予測よりも医療費の伸びははるかに少なく、1997年から2003年の6年間で総計9%、年平均1.45%の増加にすぎなかった。したがって、この発表は厚生労働省の医療費抑制のための過大な数値と言わざるをえない。逆に近年医療費抑制の結果として、医療の質の低下や安全性の低下が問題となっている。

特に厚生労働省が常に問題としているものに、高齢者医療費の増大がある。確かに今後の医療費の増加のほとんどは75歳以上の後期高齢者の増加に伴うものであるが、高齢者医療に費用がかかるのは多くの合併症、さらに生活能力の低下に伴うことが知られており、

これは加齢に伴う変化として避けられないものである。厚生労働省の調査結果によれば、高齢者の病院受診率は入院比率で一般患者の 5.8 倍、外来受診比率で 2.7 倍であり、1 人あたりの年間医療費は一般患者の約 5 倍であることを報告している。このうち特に医療費が必要となるのは 75 歳以上の後期高齢者であるが、今後 20 年でこの後期高齢者は 1,200 万人から 2,000 万人に増加することが予想され、そのために 75 歳以上の後期高齢者医療費は 2007 年の 12.2 兆円から 2025 年には 34.3 兆円に増加する予測を発表している¹⁾。

この中で透析医療では、25 万人の透析患者に年間 1 兆 2,000 億円の費用がかかっており、毎年約 12,000 人の透析患者の増加に伴い約 540 億円の医療費の増加がある。厚生労働省にとってこの透析医療費の抑制は、今後の医療費抑制のためにも重要な課題となっている。

そのために厚生労働省が目標としているものに、末期腎不全の原因である糖尿病、高血圧、さらに慢性腎臓病 (CKD) の発症ならびに進展抑制がある。さらに入院患者の削減による在宅医療の推進があげられる。病院入院下の血液透析 (HD) 患者の増加は、最も大きな医療費用増加の原因となるため、厚生労働省は積極的に在宅透析を推進している。特に末期腎不全患者 (ESRD) に対して自立を促す意味からも、在宅透析療法としての腹膜透析 (CAPD) の導入を推奨してゆくとの方策がある。

3 本邦の末期腎不全医療の現状と問題点

日本透析医学会統計調査委員会の報告によれば、2006 年 12 月 31 日現在の本邦の透析患者数は 264,473 人、そのうち HD 患者数は 255,242 人 (96.5%)、一方 PD 患者数は 9,223 人 (3.5%)、そのうち CAPD を施行している患者数は 9,003 人 (3.4%) にすぎない²⁾。HD 患者数は着実に増加しているのに対して、腹膜透析患者数は 1997 年の 9,062 人以後は横ばい状態であり、この数年間腹膜透析患者割合はむしろ減少していた。今回の調査で若干の増加を見たものの HD 患者数の増加に比較し微々たるものである。また家庭血液透析を施行している患者数はわずかに 147 人 (0.1%) であった。

2006 年 1 年間の透析導入患者数は 36,373 人、一方年間死亡患者数は 24,034 人であり、毎年約 12,000 人の透析患者数の増加がみられる²⁾。本邦における透析

患者総数は確実に増加しており、30 年前の 1975 年には 13,059 人であったものが 2006 年には約 20 倍の 264,473 人まで増加している。このペースで増加して行くと、2010 年には透析患者数は 30 万人に達するであろうといわれており、透析患者数の増加は本邦における医療費の圧迫の一因ともいわれ重要な問題となっている。

このような透析患者数の増加に伴い現在大きな問題となっているものに、透析患者の高齢化がある。国民の高齢化に伴い透析患者の高齢化が急速に進行しており、2003 年には透析患者の導入時平均年齢は 65.35 歳と 65 歳以上となった。また透析導入の原因疾患は本邦でも米国同様に糖尿病の比率が増加しており、1998 年以後糖尿病が透析導入原因疾患の第 1 位となっている。このように高齢透析患者の増加、さらに糖尿病を原疾患にもつ透析患者の増加は、心血管合併症や末梢循環不全などの血管合併症を持つ透析患者の増加を示しており、今後の透析関連医療費の増加の原因となることが予想される²⁾。

次に本邦の透析患者の現状を世界の状況と比較してみる。現在の世界の人口は約 63 億人であり、そのうち末期腎不全患者数は 1,681,000 人、そのうち血液透析患者数は 1,158,000 人 (68.9%)、一方腹膜透析患者数は 141,000 人 (8.4%)、腎臓移植を受けた患者数は 382,000 人 (22.7%) と報告されている³⁾。腎臓移植を除いた透析患者での CAPD 選択率は 10.9% であり、透析患者の約 11% である。したがって本邦の人口は世界のわずか 2% にすぎないのになんと全世界の HD 患者の 20% 以上を占めている。また世界の CAPD 患者比率は約 11% であるが、本邦の CAPD 患者はわずか 3% 台にすぎない。この数字からも、本邦がいかに HD の比率が高く、HD 患者数の多い国であるのかが理解できる。

現在世界には 230 以上の国があるが、そのうち透析医療が確立している国はわずか 122 カ国であり、半数の国では透析医療が十分にうけられない。透析患者数の 100 万人あたりの比率 (prevalence) で日本は 1,890 人であり、2 位の米国の 1,060 人の約 2 倍となっている。この透析患者の prevalence は GDP に比例して増加することが報告されており、その国の経済状況が透析医療に影響を与えていることは明らかと思われる^{3, 4)}。

4 本邦ではなぜHDが圧倒的に多いのか

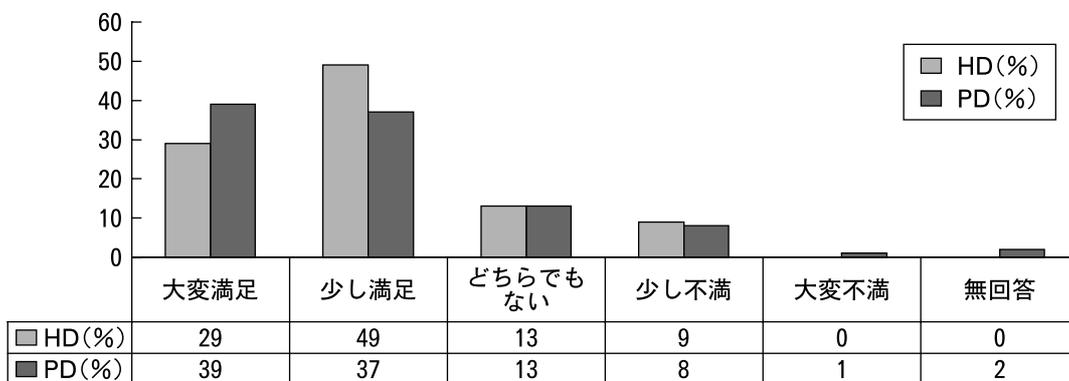
腹膜透析はその残存腎機能 (residual renal function; RRF) 維持の良好な点, 心血管系へ優しいこと, 生活の質 (quality of life; QOL) への良好な影響から, きわめて満足度の高い透析療法であることが知られている⁵⁾. 当院で行ったHDならびにCAPD患者へのアンケート調査において, PD患者の満足度はHD患者よりも良好であった (図3). また, 生命予後への影響も透析導入後数年間はHDと同等, あるいはPD導入のほうが良好であるとする論文が多数見られる⁶⁾. それにもかかわらず, 本邦の導入比率はなぜ圧倒的にHDのほうが高率なのであろうか. それには以下のような理由が推測されている.

- ① 本邦ではHDの成績が良好であり, 世界でも良好な生存率を示している.
- ② 本邦にはHD施設が多く, PDで言われている地理的なメリットが少ない.
- ③ 本邦では透析医療への患者負担は少なく, 金銭

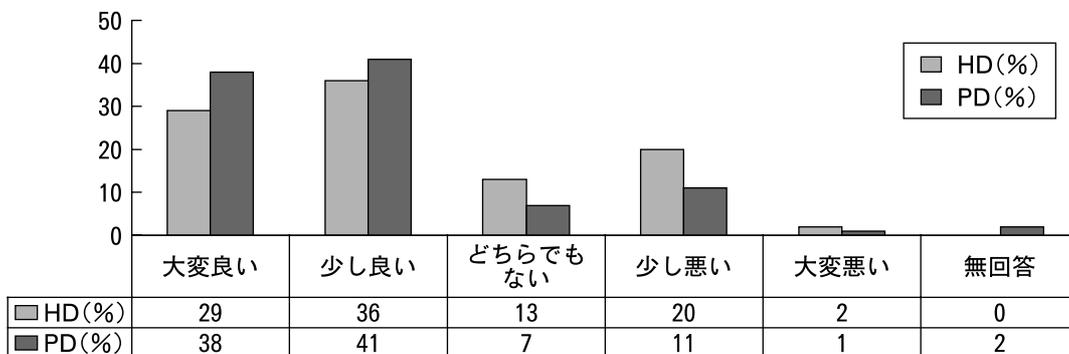
的なメリットもない.

- ④ 医療保険上入院PDの費用の一部が認められないため, CAPD患者の入院が困難.
- ⑤ 被嚢性腹膜硬化症 (EPS) の危険性.
- ⑥ 腹膜が劣化するために長期のPD継続が困難.
- ⑦ 医療スタッフの不足 (医師, 看護師などPDの専門家が少ない).
- ⑧ HDと比較して病院の収益性が悪い.
- ⑨ 社会的にPDの認識が不十分であり, PDに関する情報も少ない.
- ⑩ 患者側の自己管理への不安.

欧米での報告では, 保存期からの透析導入教育がきちんとなされている施設においては, 圧倒的にCAPDへの導入比率が高いことが報告されている⁷⁾. 近年欧米でもCAPDの選択率が低下傾向にあることが報告されているが, その原因としてきちんとした患者教育が行われていない可能性が言われている. また「CAPDを知っていますか?」という本邦の全腎協での調査では, 現在HDを行っている患者でCAPDを知ってい



(A) あなたは現在の透析療法に満足していますか?



(B) あなたの現在の体調はどうですか?

図3 埼玉医科大学の透析患者に対する満足度調査 (HD 50名, CAPD 90名)

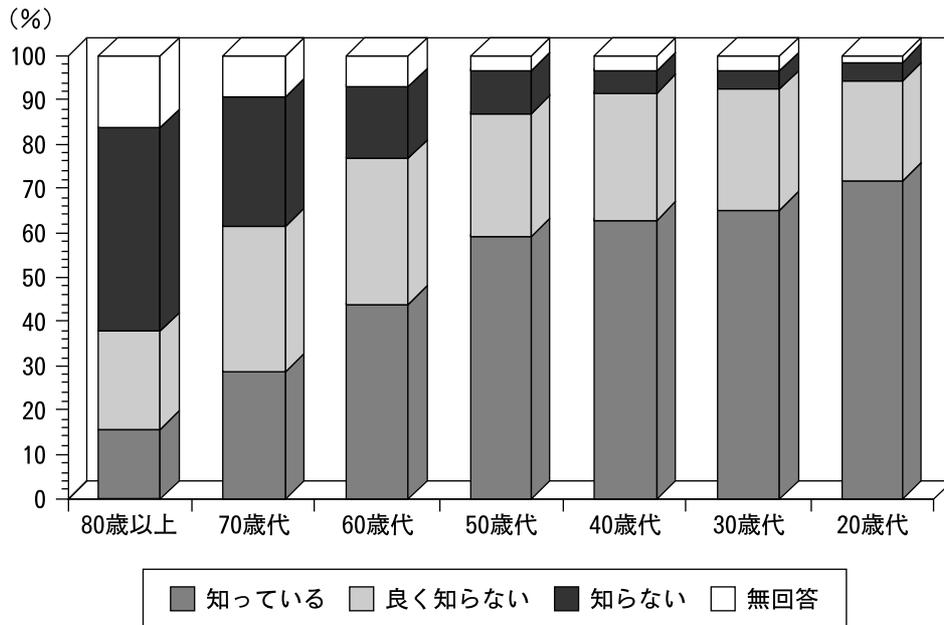


図4 CAPDの認知度

2001年全腎協のアンケート結果より、HDを施行している患者への全国調査。
(文献8より一部改変して引用)

表1 CAPDとHDの比較

	腹膜透析 (CAPD)	血液透析 (HD)
透析膜	腹膜	合成膜
透析時間	24時間連続, 交換は4回/日	3~5時間/日
通院日	1~2回/月	2~3回/週
透析場所	自宅, 会社	病院, 透析クリニック
手術	カテーテル挿入手術	シャント手術
介助者	不要 (自己管理)	必要 (病院スタッフ)
小分子除去効率	不良	良好
中-大分子除去効率	良好	不良
心循環器への影響	少ない	大きい
透析時疼痛	なし	穿刺時疼痛
血糖上昇	あり	なし
高脂血症	あり	なし
特有の合併症	腹膜炎, ヘルニア, 横隔膜交通症, 出口部感染, 被嚢性腹膜炎	不均衡症候群, Steal症候群, Sore thumb症候群, シャント感染
社会復帰	良好	不良
入浴	制限あり	透析日以外は制限なし
食事制限	軽度	塩分, 水分, K制限

ると答えた患者は70歳代で20%台, 80歳代では10%にすぎないことが報告されている(図4)⁸⁾。したがって、本邦では透析導入前の患者への十分なインフォームドコンセントがなされていない可能性もある。これは本邦にはPDの専門家が少なく、CAPDを行うことができる施設が少ないこと、さらにPDに対応できる医療スタッフが少ないことが問題であり、CAPD普及のためには医療スタッフの育成も重要な課題である。

5 CAPDとHDの比較

CAPDはカテーテルを腹腔内に留置して、1日数回の透析液の交換を行う透析療法である。それに対して、HDは内シャントを用いて血液を直接ダイアライザー内に通すことによって浄化を行う透析方法である。表1にCAPDとHDの特徴の比較を示した。

根本的な違いはCAPDが腹膜という生体膜を利用

した持続透析療法であり、在宅療法を目的とした透析方法であることに対し、HDは人工膜を用いた間欠的な透析方法で、通院加療を基本とする点である¹⁾。したがってCAPDはあくまで自己管理が中心となるが、逆に社会復帰しやすくQOLの改善に優れている。さらにCAPDは生体膜を用いた持続透析方法であるために非常に緩徐であり、循環動態の変動も少なく、心臓血管系への影響が少ない。そのために腎血流を低下させることもなく、RRFも長期に維持される。RRFの維持はCAPD患者の生命予後や合併症の発症率に大きく影響する因子であり、近年透析患者、特にCAPD患者におけるRRFの重要性が報告されている¹⁰⁾。

これらの特徴から、末期腎不全患者において透析導入はまずCAPDで行い、導入後のRRFをできる限り維持しようとする透析方法が試みられている（PDファースト）。特に緩徐で心血管系への負荷の少ないCAPDは高齢者に適しているとの考えから、高齢者の透析導入を積極的にCAPDで行っている施設も見られる¹¹⁾。一方HDは非常に強力な透析方法であり、尿毒物質の除去効率に優れており、体液量などの調節もしやすい。逆に強力であるがゆえに心血管系への影響が大きく、また不均衡症候群などの合併症も起こりやすい¹²⁾。

6 CAPDのメリット

先に示したようにCAPDは緩徐な透析であり、24時間の持続透析療法である。そのためにCAPD特有の利点を有する。CAPDの利点を身体的、社会的、さらに精神的な面からわけて、以下に示す。

1) 身体的な利点

① 心血管系に対する負担が少ない。

これはCAPDが24時間を基本とする持続透析療法であるがゆえの利点といえる。血液透析と比較して循環動態を変動させないことで、血圧の急激な低下や冠動脈血流の急激な減少は少ない。またシャントが不要なために、心臓への負荷も少ない¹²⁾。したがってCAPDのほうが心血管合併症の発症が少ないことが報告されており、低血圧や狭心症などの合併症を有する患者に適している。

② 残存腎機能（RRF）を維持できる。

CAPDの最も重要なメリットとして、透析導入後のRRFの低下がHDと比較して少ないことが多数報告されている¹³⁾。RRFの重要性に関しては、CANUSA Studyの結果で生存率に影響する因子がRRFであったこと、さらにADEMEX StudyやHong Kong Studyの結果、腹膜透析の透析量を増加させても生存率に影響しないことなどからすでに十分認識されている。またRRFの維持されている時期は少ないCAPDの透析量でも良好な状態が維持できることから、良好な生活の質（QOL）を維持できることが知られている。

したがって、最初の透析導入はCAPDで行い（PDファースト）、RRFの低下した時期にはCAPDとHDの併用療法を行い、さらにHDへ移行していく段階的治療法を基本としている施設が最近増加している。

③ 中分子物質（ β_2 ミクログロブリン等）の除去に優れている。

透析アミロイドーシスや手根管症候群などの合併症の発症がHDと比較して少ないと言われていたが、CAPDそのものによる中分子物質の除去はそれほど大きくはない。むしろRRFの維持による残存腎からの中分子物質の除去によるものと言われている¹⁴⁾。

④ B型肝炎やC型肝炎などの感染症の合併率が低い。

⑤ 貧血の合併が少ない。

⑥ 蛋白やK等の食事制限がかかる。

⑦ シャントを必要としない。

⑧ 透析に伴う抗凝固療法を必要としない。

⑨ 生体膜を使用するために生体適合性がよく、アレルギーが少ない。

⑩ 不均衡症候群や、血圧低下などの合併症が少ない。

2) 社会的な利点

① 在宅透析療法であり、月に1~2回の病院通院ですむ。

② 時間的な束縛が軽く、社会復帰しやすい。

③ 生活の質（QOL）に及ぼす影響が少ない。

3) 精神的な利点

① 自己管理の意識が高まる。

② 高齢者において認知症の進行予防になる。

7 CAPD のデメリット

CAPD の欠点としては、長期透析に伴う腹膜機能劣化により、長期間の透析継続が困難なことがある。CAPD は 5~10 年を目安に血液透析への移行を考える必要がある。また、無理に腹膜透析を継続した場合に、腹膜の癒着に伴う被嚢性腹膜硬化症 (EPS) の合併が知られている^{15, 16)}。そのほかにも、以下のような欠点が知られている。

- ① 長期 CAPD に伴う腹膜機能劣化。
- ② 長期継続が困難。
- ③ 小分子物質の除去効率が悪い。
- ④ 自己管理に伴う衛生手技が必要。
- ⑤ 視力低下患者や肢体不自由な患者においては困難。
- ⑥ 腰痛や脊椎障害のある患者では、注意が必要。
- ⑦ 糖質の吸収に伴い、血糖の上昇や糖尿病の増悪が見られる。
- ⑧ 低蛋白血症を合併しやすい。
- ⑨ 高脂血症を合併しやすい。
- ⑩ 腹膜炎などの腹膜関連合併症がある。
- ⑪ 被嚢性腹膜硬化症 (EPS) がある。

8 残存腎機能維持の重要性と PD ファースト

HD に関しては療法として広く知られており、その導入適応はすべての慢性腎不全患者に対して行われている。現在の透析導入に関して広く認められている考え方として、RRF 維持が良好であるほどその予後は良い事が知られている¹⁷⁾。そのために RRF 維持の考え方からまず CAPD に導入をし、RRF の低下した時期に HD に移行する PD ファーストの考えが広く知られている¹¹⁾。

RRF の維持は以下のメリットをもつ。

- ① 透析量に大きく寄与する。
- ② 水バランスに寄与する。
- ③ 食事や飲水制限を緩和する。
- ④ 中分子物質の除去を良好にし、透析アミロイドーシスなどの合併症を予防する。
- ⑤ エリスロポエチンの産生やビタミン D の活性化などのメリットがある。
- ⑥ QOL の維持にも大きく影響する。

また HD では、透析による血圧の低下や除水に伴

う冠血流の低下によって心血管合併症を引き起こす場合も多く、心血管合併症のある患者では CAPD の積極的な適応となる。また、最近高齢者では少ない透析量でも良好な状態が維持できることから、高齢者の透析導入は CAPD で行い、できる限り在宅での生活を維持させようとする考え方もある¹⁸⁾。その場合の導入方法も、間欠的に CAPD を行い、できる限り良好な QOL を維持しようとする incremental PD の導入を推奨する考え方が広く行われている¹⁹⁾。そのほかに、HD 患者での水分管理や食事管理のできない患者では CAPD への移行、あるいは併用を考慮する^{20, 21)}。

9 そのほかの CAPD 療法選択時の問題点

CAPD 療法は積極的な患者である限り、どのような患者においても適応になる。特に積極的に CAPD への導入を考慮すべき患者を表 2 に列挙した。しかしながら CAPD の特性や、患者の合併症などを考えた場合、HD をむしろ選択したほうが患者のメリットにつながる場合は無理に CAPD を選択せずに HD への変更を考慮すべきであろう。そのような患者を表 3 に列挙した。

また CAPD 選択の時に問題となるものに腹部手術の既往や多発性嚢胞腎 (PCK) など特殊な疾患があげられる。まず腹部手術の患者では、癒着 (イレウスなどの症状がなければ可能) がない限り CAPD は問題なく可能な場合が多い (特に上腹部の手術では問題なくほとんど可能である)。また、多発性嚢胞腎の患者では、骨盤腔容積が保てれば可能な場合が多いが、かなり巨大な多発性嚢胞腎の場合もあり、腹満感が強いうえで十分な透析効率が得られない場合もあるため

表 2 CAPD 導入に適した患者

1. 積極的な適応 (positive selection)	
①	十分な自己管理能力があり CAPD を希望する患者
②	残存腎機能のある患者 (PD ファースト)
③	社会復帰を希望する患者
④	小児
⑤	自己管理が可能な高齢者
⑥	腹水貯留患者
2. 消極的な適応 (negative selection)	
①	良好なブラッドアクセスの作成が困難な患者
②	心機能の低下した患者
③	血圧が低く HD が困難な患者
④	血液透析で十分な透析効率の得られない患者
⑤	その他の透析困難症

表3 CAPD 導入をさけたほうがよい患者
(HD に適した患者)

- | |
|-----------------------------|
| ① 十分な腹腔内容積を保てない患者 |
| ② 精神障害患者 |
| ③ 血糖のコントロールが不十分な糖尿病患者 |
| ④ 著明な低蛋白血症患者 |
| ⑤ ヘルニアを有する患者（手術後は可能） |
| ⑥ 人工肛門造設患者 |
| ⑦ 視力障害患者 |
| ⑧ 著しい換気障害のある患者 |
| ⑨ 横隔膜欠損のある患者 |
| ⑩ 著明な腰痛のある患者 |
| ⑪ 易感染性（免疫能低下）の患者 |
| ⑫ 良好な衛生環境を保てない患者 |
| ⑬ 自己管理能力の不十分な患者 |
| ⑭ 体格の良好な男性患者 ²⁰⁾ |

に、導入にあたっては慎重な検討ときちんとしたインフォームドコンセントが必要である²²⁾。

10 透析療法導入時の療法選択における インフォームドコンセント

腎代替療法としてはHD、PDのほかに腎移植の三つがある。腎移植については腎提供者がいるかどうかによって選択が変わってくるため、ここではHDとPD選択時のインフォームドコンセントについて述べる。

当然のことであるが、透析療法の選択にあたっては、かならずHD、PD、さらに腎移植の三つの療法に関して十分に利点と欠点を示し、いずれの療法選択も可能であることを伝える。ただし、移植に関しては腎臓提供者が必要であること、遺伝因子（HLA）が一致しない場合は困難であること等をはっきりと伝える。また透析療法では家族の協力が必要となるために、患者本人と患者の家族にわかりやすく説明をする必要がある。特に各療法の利点ばかりではなく、欠点、合併症、さらに長期の予後についても説明を行う必要がある。そのうえで、患者自身の決定に従うことがインフォームドコンセントの基本である。

しかし、患者自身は透析導入に十分な知識がなく、また短時間で適切な選択を行うには困難な場合が多い。その場合に適切な導入を行うためには、医療者サイドが選択療法の選択に際して適切なアドバイスを行っていく必要がある。また、保存期の早期から定期的な腎臓病教室などを行い、透析療法に関する教育を定期的に行っていくことが重要である。

腹膜透析に関しては、RRFの維持、心血管への良好な影響、QOLの維持、食事制限が少ないなどの利点から、社会復帰しやすく仕事に従事する患者には適した透析療法である。しかし、透析液の定期的な交換が必要であり、勤務先などの確認が必要となる。また、RRFの低下時にはHDとの併用や、HDへの移行が必要なこと、さらに無理な継続はEPSなどの重篤な合併症を引き起こす可能性があることなどをはっきりと説明する必要がある。

11 CAPD+HD 併用療法

CAPDの重要なメリットとしてRRF維持があるが、RRFが低下してくるとCAPDだけでは十分な透析量の維持が困難となる場合がある。特に体格の大きな男性患者では透析不足となり、溢水状態（体液過剰状態）が出現したり、貧血が進行してくる場合を経験する。これはRRFの低下する3～5年目頃に出現してくる。RRFの低下に対してまず

- ① 腹腔内貯留液量の増加
- ② 透析液濃度を増加させ除水量をふやす
- ③ 透析液交換回数の増加
- ④ 自動腹膜還流装置（APD）を用いてCCPDへ変更する

などで対処するが、それでも透析不足と考えられる場合に週に1回ないし2回の血液透析（HD）を併用するCAPD+HD併用療法が広く行われている^{20, 21)}。

CAPD+HD併用療法は本邦独自の透析療法であり、透析不足に対して積極的に行われている。また併用療法はQOLの維持の面からも、積極的に行う価値のある療法である。併用療法を開始する基準として確立したものはないが、現在の透析量の目安としてKt/V weeklyが1.7以上と定義されていることから、Kt/V weeklyが1.7を維持できない症例、あるいは1.7を維持しているにもかかわらず、①溢水状態（体液過剰状態）が見られる患者、②治療抵抗性の貧血が見られる患者、③尿毒症症状が見られる患者、④栄養状態が悪化してくる患者、などに対しては併用療法を積極的に考慮する必要がある^{23, 24)}。

一方併用療法をさけるべき患者として、腹膜劣化が疑われる症例があげられる。CAPDの中止を考慮すべき症例では、併用療法よりもHDへの変更を考慮すべきである。これらについて、以下に記述する。

12 RRF 維持のための施策

RRF の維持が CAPD 患者にとって生命予後や合併症を規定し、さらに QOL に影響する大きな因子であることは多数報告されている。とすれば CAPD 患者にとって RRF を維持することは、最も重要なことである。RRF 維持に関する論文は多数報告されており、この点を詳細に述べるには紙面がたりないためここでは簡潔に要点のみ記載する。

RRF の低下の原因となるものでは腎毒性物質、すなわち薬剤の影響が問題となる。したがって RRF 維持のためには腎毒性のある解熱鎮痛薬 (NSAID)、抗生物質 (アミノグリコシド、バンコマイシンなど)、抗癌剤などの使用は控えるべきである。また使用にあたっては、最小限に努めるべきである。また脱水や過度な血圧の低下は、いずれも腎血流を低下させるために注意が必要である。腹膜炎などは多数の抗生物質を使用するため、さらに脱水や腹膜炎そのものによる影響で急激に腎機能を悪化させることがある。同様に感染や過労なども RRF 低下の原因となる。また HD の併用も、腎血流をおとすために RRF の低下の原因となる可能性がある。最近の報告では酸性透析液の使用は RRF を低下させ、中性透析液は RRF の保持により生命予後を改善させるとの報告もある^{25, 26)}。また食事についても蛋白制限食のほうが RRF 維持の効果があるとの報告が散見されるが、明らかなエビデンスは証明されていない。

薬剤や透析液の改良による RRF 維持の試みは多数行われているが、いずれも実験レベルのものである。最近われわれも降圧薬のアンジオテンシン受容体拮抗薬 (ARB) には RRF 維持の効果があることを報告している²⁷⁾。しかし ARB やアンジオテンシン変換酵素阻害薬 (ACEI) は、腎機能の低下した状態での使用は一過性の腎機能低下を引き起こす可能性もあり、少量から注意深く開始する必要がある²⁷⁾。

13 CAPD の中止基準

本邦において CAPD を中止すべき基準は未だ確立していない。現在日本透析医学会のガイドライン作成委員会において議論されており、近年中に基本原案が発表される予定である。また世界的にも中止基準として明確なものはない。CAPD 中止の基準が必要な理由

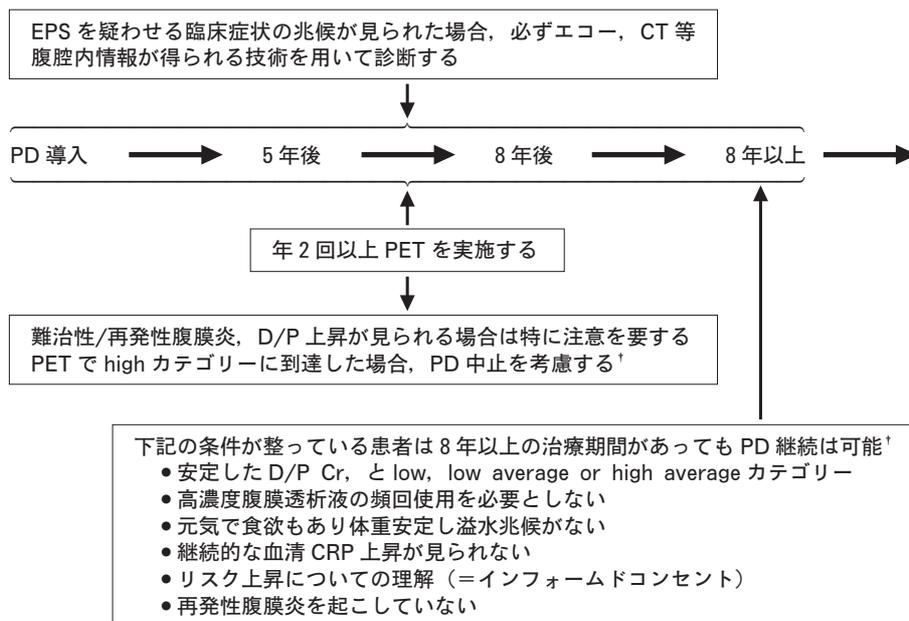
として、腹膜劣化が腹膜癒着を伴う重篤な合併症である被嚢性腹膜硬化症 (encapsulating peritoneal sclerosis; EPS) の原因となるためであり、EPS 予防のための CAPD 中止基準として考案されてきた歴史がある^{28~30)}。

これまでの中止基準として厚生省長期慢性疾患総合研究事業慢性腎不全研究班 (CAPD 療法の評価と適応に関する研究班) が 1997 年に報告した「硬化性被嚢性腹膜炎 (sclerosing encapsulating peritonitis; SEP) 診断・治療指針 (案)」の中で、「SEP (EPS) 予防のための CAPD 中止基準指針」が広く用いられている^{28~30)}。その中では危険兆候の大症状として除水不全をあげ、その他、小症状の一つとして、腹膜平衡試験 (PET) で high が示されている。当時本邦での臨床経験に基づき策案されたものであるが、その内容は現在でも十分通用するものである。除水不全の定義として「2.5% の透析液 8L を用いて 1 日除水量 500 ml 以下」と定義されている。

しかし、近年 icodextrin が開発されたことによって、腹膜機能の低下した患者においても除水コントロールが可能となった。それでは、このような患者ではどのように除水不全を判断すべきなのであろうか。国際腹膜透析学会 (ISPD) では、除水不全の定義として modified PET による除水量での判断を推奨している³¹⁾。これは 4.25% ブドウ糖の CAPD 液 (2L) の貯留によって 4 時間での除水が 400 ml 以下を除水不全と定義している。

さらに腹膜劣化の指標として広く用いられているものに、PET で high の基準が用いられている。PET 自体個人差があるために絶対的な指標とはなりにくい。急激に D/P クレアチニン (D/P Cr) 4 時間値の上昇する症例や、D/P Cr 4 時間値が 0.81 以上の症例では中止を考慮すべきと考える。したがって腹膜機能の低下が考えられる患者では、腹膜機能を把握するために、最低 1 年に 1 回は腹膜平衡試験 (PET) を施行すべきである³²⁾。さらに「硬化性被嚢性腹膜炎 (sclerosing encapsulating peritonitis; SEP) 診断・治療指針 (案)」では、長期 PD 療法 (8 年以上) を EPS 発症危険因子にあげている^{28~30)}。

Kawanishi らが報告した EPS と PD 期間との検討は、PD 施行期間が 3 年、5 年、8 年、10 年、15 年、15 年以上の群で、発症頻度は、それぞれ 0%、0.7%、



† PD中止についての意思決定は、腹膜炎既往歴に加え透過性亢進、HDへの移行可能性(アクセス、心臓血管系の状況)と心理的社会的要因を考慮して行われる必要がある。

図5 被嚢性腹膜硬化症(EPS)回避にむけた腹膜透析(PD)の治療戦略
(文献15より一部改変して引用)

2.1%, 5.9%, 5.8%, 17.2%であった³³⁾。PD療法の長期化とEPS発症との関連は明らかであるが、これについても個人差が大きいために、明確に8年でCAPDを中止するとの基準を決めることは困難であろう。野本ら^{28~30)}の報告に示された、8年目以後、PETでhighの中止基準は現在のところは最も妥当な基準と思われるが、中止の決定についてはほかの検査と併せて総合的に判断すべきであろう。また、腹膜の石灰化、あるいは血性腹水は、EPSの病期分類ですでにEPS発症前期と考えられるために、これらの症状が認められる場合には早期のCAPDの中止を考慮すべきである。そのほかの腹膜中皮細胞診、種々のマーカーに関しては、いずれも明確なエビデンスは示されていないため、現状では参考所見と考えるべきであろう^{15, 16)}。

14 2006年の本邦のEPSガイドラインに基づくCAPD継続の指針

これまでの多くの報告を基に、2006年に本邦のEPSと治療指針が報告された。それに基づく中止のアルゴリズムを図5に示す¹⁵⁾。

この指針ではCAPD 2年目以上の症例では、腹膜平衡試験(PET)を行い腹膜機能の変化をチェックする。原則として最低1年に1回はPETを行う必要

がある。そして腹膜機能の急激な変化(D/P Crの上昇)、あるいは繰り返す腹膜炎などの所見が認められる症例では腹膜透過性の急激な亢進が見られることを考慮し、CAPDの中止を考える必要がある。CAPDの中止は8年を目安として考えるべきであるが、以下の場合にはCAPDを継続する。その条件は

- ① 安定したD/P Crの状態であり、さらにPETの結果がlow, low average, さらにhigh averageのいずれかであること
- ② 高張透析液の頻回利用ではないこと
- ③ 良好な状態であり、食欲も十分にあること、さらに安定した体重であり、水分過剰の所見が見られないこと
- ④ 持続的なCRPの上昇が見られないこと
- ⑤ きちんとしたインフォームドコンセントを行い、患者の理解が得られていること
- ⑥ 腹膜炎を繰り返し起こしてはいないこと

で、これらの条件を満たす患者においてのみCAPDの継続を考慮するとしている。

この指針の重要な点は、早期に腹膜透過性の亢進を鑑別し、そのような症例においては腹膜透析からの離脱を考慮すべきとしており、これが現在のEPS予防を前提としたCAPD中止の統一した見解と言える。

15 おわりに

透析導入時の透析療法の選択と中止の基準に関して、これまでの報告を中心に示した。透析療法の選択にあたっては、あくまで患者の立場になり、長期予後と合併症の発症予防、さらにQOLの維持を中心に考える必要がある。そのためにもRRFの維持はきわめて重要なポイントであり、透析導入の際にPDファーストは十分考慮して良い透析導入方法と言える。

文 献

- 1) 中元秀友: Telemedicine を用いた新しい家庭血圧管理システム—家庭血圧による降圧効果比較試験—. 日本循環器予防学会誌, 40; 190-198, 2005.
- 2) 日本透析医学会統計調査委員会編: 図説 わが国の慢性透析療法の現況 (2006年12月31日現在). 東京, (社)日本透析医学会, 2007.
- 3) Fresenius Medical Care: ESRD Patients in 2003; Fresenius Medical Care, 2004.
- 4) Moeller S, Gioberge S, Brown G: ESRD patients in 2001: global overview of patients, treatment modalities and development trends. Nephrol Dial Transplant, 17; 2071-2076, 2002.
- 5) Rubin HR, Fink NE, Plantinga LC, et al.: Patient ratings of dialysis care with peritoneal dialysis vs hemodialysis. JAMA, 291; 697-703, 2004.
- 6) Fenton SS, Schaubel DE, Desmeules M, et al.: Hemodialysis versus peritoneal dialysis: a comparison of adjusted mortality rates. Am J Kidney Dis, 30; 334-342, 1997.
- 7) Gomez CG, Valido P, Celadilla O, et al.: Validity of standard information protocol provided to end-stage renal disease patients and its effect on treatment selection. Perit Dial Int, 19; 471-477, 1999.
- 8) 全国腎臓病協議会: 2001年度血液透析患者実態調査. ゼンジンきょう, 194; 2-8, 2001.
- 9) 秋葉 隆: 腹膜透析の特徴と療法選択. Pharma Medica, 23(suppl.); 15-22, 2005.
- 10) Kuno T, Matsumoto K: Clinical benefit of preserving residual renal function in patients after initiation of dialysis. Blood Purif, 22(suppl. 2); 67-71, 2004.
- 11) 鈴木洋通: CAPDの適応—PD first or last—. 腎と透析, 52; 725-728, 2002.
- 12) Canziani ME, Cendoroglo NM, Saragoca MA, et al.: Hemodialysis versus continuous ambulatory peritoneal dialysis: effect on the heart. Artif Organs, 19; 241-244, 1995.
- 13) Lysaght MJ, Vonesh EF, Gotch F, et al.: The influence of dialysis treatment on the decline of remodeling renal function. ASAIO Trans, 37; 598-604, 1991.
- 14) Stompor T, Sulowicz W, Anyszek T, et al.: Dialysis adequacy, residual renal function and serum concentration of selected low molecular weight proteins in patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis. Med Sci Monit, 9; CR 500-CR 504, 2003.
- 15) Kawaguchi K, Saito A, Kawanishi H, et al.: Recommendations on the management of encapsulating peritoneal sclerosis in Japan, 2005: Diagnosis, predictive markers, treatment, and preventive measures. Perit Dial Int, 25(suppl. 4); S 83-S 95, 2006.
- 16) Nakamoto H: Encapsulating peritoneal sclerosis—A clinician's approach to diagnosis and medical treatment. Perit Dial Int, 25(suppl. 4); S 30-S 38, 2006.
- 17) Lo WK, Bargman JM, Burkart J, et al.: ISPD Adequacy of Peritoneal Dialysis Working Group: Guideline on targets for solute and fluid removal in adult patients on chronic peritoneal dialysis. Perit Dial Int, 26; 520-522, 2006.
- 18) 平松 信: 高齢者における腹膜透析. Pharma Medica, 23(suppl.); 89-94, 2005.
- 19) Misra M, Nolph M: Adequacy in dialysis: intermittent versus continuous therapies. Nefrologia, 20(suppl. 3); 25-32, 2000.
- 20) Kawanishi H, Hashimoto Y, Nakamoto H, et al.: Combination therapy with peritoneal dialysis and hemodialysis. Perit Dial Int, 26; 150-154, 2006.
- 21) Fukui H, Hara S, Hashimoto Y, et al.: PD+HD Combination Therapy Study Group: Review of combination of peritoneal dialysis and hemodialysis as a modality of treatment for end-stage renal disease. Ther Apher Dial, 8; 56-61, 2004.
- 22) Lam MF, Tang C, Wong AK, et al.: ASPD: A prospective study of adequacy in Asian patients on long term, small volume, continuous ambulatory peritoneal dialysis. Perit Dial Int, 26; 466-474, 2006.
- 23) Paniagua R, Amato D, Vonesh E, et al.: Effects of increased peritoneal clearance on mortality rates in peritoneal dialysis: ADEMEX, a prospective, randomized, controlled trial. J Am Soc Nephrol, 13; 1307-1320, 2002.
- 24) Lo WK, Ho YW, Li CS, et al.: Effect of Kt/V on survival and clinical outcomes in a randomized prospective study. Kidney Int, 64; 649-656, 2002.
- 25) Williams JD, Topley N, Craiq KJ, et al.: Euro Balance Trial Group: The Euro-Balance Trial: the effect of a new biocompatible peritoneal dialysis fluid (balance) on the peritoneal membrane. Kidney Int, 66; 408-418, 2004.

- 26) Lee HY, Park HC, Seo BJ, et al.: Superior patient survival for continuous ambulatory peritoneal dialysis patients treated with a peritoneal dialysis fluid with neutral pH and low glucose degradation product concentration (Balance). *Perit Dial Int*, 25; 248-255, 2005.
- 27) Suzuki H, Kanno Y, Sugahara S, et al.: Effects of angiotensin II receptor blocker, valsartan, on residual renal function in patients on CAPD. *Am J Kidney Dis*, 43; 1056-1064, 2004.
- 28) 野本保夫, 川口良人, 酒井信治, 他: 硬化性被嚢性腹膜炎 (sclerosing encapsulating peritonitis, SEP) 診断・治療指針 (案)—1996年における改定—. *透析会誌*, 30; 1013-1022, 1997.
- 29) 野本保夫, 川口良人, 酒井信治, 他: 硬化性被嚢性腹膜炎 (sclerosing encapsulating peritonitis, SEP) 診断・治療指針 (案)—1995年におけるコンセンサス—. *透析会誌*, 29; 155-163, 1996.
- 30) Nomoto Y, Kawaguchi Y, Kubo H, et al.: Sclerosing encapsulating peritonitis in patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis: a report of the Japanese Sclerosing Encapsulating Peritonitis Study Group. *Am J Kidney Dis*, 28; 420-427, 1996.
- 31) Oreopoulos DG, Rao PS: Assessing peritoneal ultrafiltration, solute and transport, and volume status. *Handbook of Dialysis*; Third ed., Daugirdas JT, Peter PG, Ing TS (eds.), pp. 361-372, 2002.
- 32) 中元秀友: 腹膜透析の継続に影響を与える諸因子. *Home Care Medicine*, 4; 32-33, 2003.
- 33) Kawanishi H, Kawaguchi Y, Fukui H, et al.: Encapsulating peritoneal sclerosis in Japan: a prospective, controlled, multicenter study. *Am J Kidney Dis*, 44; 729-737, 2004.