

腹膜透析 Update

杉山 斉

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 慢性腎臓病対策 腎不全治療学

キーワード：持続携帯式腹膜透析（CAPD），自動腹膜透析（APD），SMAP法，尿素Kt/V，腹膜平衡試験（peritoneal equilibration test：PET）

Peritoneal dialysis update

Hitoshi Sugiyama

Department of Chronic Kidney Disease and Peritoneal Dialysis, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

はじめに

わが国で慢性透析療法を実施している患者数は2011年末に初めて30万人を超え、2013年末には31万4,180人となり、前年より4,173人増加した¹⁾。透析導入時の平均年齢は68.7歳と高齢化しており、男女ともに75～80歳での導入が最多である。導入患者の原疾患の第一位は糖尿病性腎症で43.8%，第二位が慢性糸球体腎炎で18.8%，腎硬化症が13.0%である。糖尿病性腎症は2008年に初めて前年より0.1ポイント減少し、その後導入患者の原疾患に占める割合はほぼ横ばいで推移している。一方、慢性糸球体腎炎の漸減傾向に変化はなく、加齢や高血圧、動脈硬化による腎障害である腎硬化症の割合は増加傾向にある。

治療形態では血液透析が97.1%を占め、腹膜透析の割合は2.9%（9,245人）で0.2ポイント減少した。欧米やアジア諸国では腹膜透析が10%から40%を占めておりわが国では腹膜透析の普及率が低い。2007年末時点

で日本の腎移植患者は約1万人と推測されており²⁾、これを含めても血液透析の普及率が高い。

腹膜透析の普及率が低い原因として、早期離脱例の増加、長期透析例における被嚢性腹膜硬化症、診療体制や医療連携システム確立の遅れ、高齢者増加に伴う患者・家族・医療者の負担増加、糖尿病性腎症への導入率の停滞、医学教育への組込の不足、啓発活動の遅れ、診療実態や前向き研究を含む臨床研究の不足、医療経済的な問題など多方面に渡る問題点が存在すると考えられる³⁻⁶⁾。

このような背景の中で、本項では腹膜透析 Update として、腹膜透析の歴史、腹膜透析の概要と日常診療における管理、合併症、われわれの行ってきた基礎研究、臨床研究について述べる。

腹膜透析の歴史

腹膜透析の最初の報告は、1923年 George Ganter に遡る。出血傾向が強く抗凝固薬が使用できない血液透析患者に対し、腹腔内に生理食塩水を注入し、その後排液を行ったことに端を発する。1965年 Boen らは蒸留装置を設置して家庭で腹膜透析を試みたが、当時は硬質のプラスチックカテーテルの頻回穿刺が必要な

平成27年5月受理

〒700-8558 岡山市北区鹿田町2-5-1

電話：086-235-7235 FAX：086-235-7099

E-mail：hitoshis@okayama-u.ac.jp

◆ プロフィール ◆



1989年 岡山大学医学部卒業，岡山大学医学部第三内科教室入局

1996年 岡山大学大学院医学研究科修了

1997年 英国 Nottingham 大学内科 Renal and Inflammatory Division, Research Fellow (John S. Savill 教授)

2000年 岡山大学医学部 第三内科 助手

2006年 岡山大学病院 腎臓・糖尿病・内分泌内科 講師

2008年 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 慢性腎臓病対策腎不全治療学 教授

現在に至る

研究テーマ：酸化ストレス，アポトーシス，バイオマーカー，腹膜透析，腎臓病
趣味：ジョギング，水泳，映画鑑賞

こともあり普及しなかった⁷⁾。1968年に Tenckhoff が軟性のシリコンゴムを用いたカテーテル (Tenckhoff カテーテル) を開発してカテーテルの長期留置が可能となった。Popovich, Moncrief らは腹腔内に透析液を 4～6 時間貯留させ、1 日 4～5 回貯留、排液を繰り返す CAPD (continuous ambulatory peritoneal dialysis, 持続携帯式腹膜透析) を 1978 年に報告し現在の CAPD の原型となった⁸⁾。同時期に Oreopoulos らは透析液を収納し携帯可能なプラスチックバッグを用いて CAPD を行い、血液透析に要する大きな装置、電力を必要としない wearable kidney とした⁹⁾。これは当時、尿毒症治療の革新技术として注目された。その後、米国 Baxter 社を中心にチタニウム・コネクター、紫外線殺菌装置などの周辺機器が開発されていった。日本では、1980 年に太田、川口、藤見、藤永らにより CAPD の治験が行われ、1983 年腹膜透析液の薬価収載、1984 年在宅医療として保険適用となり普及が開始された。その後、1992 年に APD (automated peritoneal dialysis, 自動腹膜透析) サイ클ラー、2000 年中性透析液、2003 年イコデキストリン透析液、2014 年重炭酸含有透析液が使用可能になり現在へと続いている。この間、2010 年には週 1 回を限度として血液透析との併用療法が保険適用となっている。学術的には、1995 年に日本腹膜透析研究会が開催され、これが 2009 年日本腹膜透析医学会へと発展した。2009 年には日本透析医学会による診療ガイドラインとして腹膜透析ガイドラインが策定された¹⁰⁾。

腹膜透析療法とは

腹膜透析は腹腔に透析液を入れ、尿毒素や余分な水分を除去する治療法である¹¹⁾。腹腔に入れた透析液に血液中の尿毒素や余分な水分を移行させ、それを通常 1 日 4 回入れ替えることによって透析を行う。腹膜透析では自身の腹膜を利用して 24 時間連続した緩徐な透析を行う。従って循環動態は安定しており心負荷が少

ないのが特徴である。腹腔内にカテーテル留置を行い、皮下トンネルから出口部を作成する。

腹膜透析には CAPD と APD があり在宅で透析を行う。腹膜透析には 1 日数回、自身で透析液バッグを交換する CAPD と、自動腹膜灌流装置を用いて夜間就寝中に自動的に透析液を交換する APD という方法がある。わが国で APD は 40% 前後に行われている。

CAPD では一般に 1 回に 1.5～2 L の腹膜透析液を腹腔内に入れ、6 時間程貯留しその後排液するという操作を日に 4 回繰り返し行う。残存腎機能 (尿量) のある導入期には一日 2～3 回の透析液交換で十分な透析量を確保することが可能である (incremental PD)。透析液貯留中は比較的自由的な日常生活を行うことができ、在宅透析で高い QOL が得られる。透析効率は血液透析に劣るが、24 時間連続して行うことによりカバーされる。バッグ交換時の接続法にはマニュアル式と機械式の 2 者があり選択可能である。

ブドウ糖を浸透圧物質として浸透圧勾配により除水を行う。腹膜透析液に含まれるブドウ糖が浸透圧物質として働き、血液と腹膜透析液との浸透圧勾配により水分の除去 (除水) を行う。ブドウ糖濃度の違いにより通常液 (ブドウ糖濃度 1.5%) と高張液 (同 2.5%) がある。グルコースポリマー (イコデキストリン) を浸透圧物質に用いることにより浸透圧勾配を長時間持続させ除水能に優れた透析液も開発されている。腹膜透析液の組成はほぼ血液透析液の組成に類似しているが、カリウムを含まない、アシドーシスの補正のために乳酸が主として使用されているなどの違いがある。ヒト腎臓、血液透析、腹膜透析による主な物質の除去量の比較を示す (表)。

腹膜透析療法の選択

腹膜透析の持つ特徴を生かすために、患者教育を行い計画的に導入する。腹膜透析導入に際しては、血液

表 ヒト腎臓および透析療法による溶質除去の比較

	ヒト腎臓	血液透析 (標準膜)	血液透析 (Hi-flux 膜)	腹膜透析 (CAPD)
尿素 (L/week)	750	130	130	70
ビタミン B12 (L/week)	1,200	30	60	40
イヌリン (L/week)	1,200	10	40	20
β 2-マイクログロブリン (mg/week)	1,000	0	300	250

「Nolph and Gokal's Textbook of Peritoneal Dialysis, 3rd eds., Chapter 16 Adequacy of Peritoneal Dialysis, J.M. Burkart and J.M. Bargman, p470, 2009 Springer New York」より一部改変

透析，腹膜透析，さらに腎移植に関する十分な情報の提供を行い，患者同意の下，決定する^{10,12}。残存腎機能の維持される時期に患者教育を行い計画的に導入することは，導入時期の合併症の回避，生命予後の改善に重要である。CKD ステージ5で治療抵抗性の腎不全症候が出現した場合，特に糸球体濾過量が6.0mL/min/1.73m²未満の場合は透析導入が推奨される。CAPD カテーテル留置には1段階で行う方法と2段階で行うSMAP (stepwise initiation of peritoneal dialysis using the Moncrief and Popovich technique) 法とがある。

腹膜透析の特徴は，血液透析に比較して残存腎機能が保持されやすいことにある。腹膜透析の利点として，緩徐な透析を行うため血液透析に比較して残存腎機能が保持されやすい。残存腎機能が維持され尿量が確保されている間は，水分制限や食事制限（特にカリウム制限）が血液透析に比べて緩やかである。心機能低下者や，小児，高齢者，社会復帰の希望者などに有用な治療法である。

心循環系への負担が少ない治療法であり，社会復帰も可能である。腹膜透析では連続した体液の恒常性維持が得られ，心臓など循環器系への影響が少ないため，心機能低下例でも施行可能である。透析導入時の不均衡症候群は認められない。腹膜透析の最大の特徴は在宅透析にあり，血液透析に比較して通院回数が少ないのが特徴である。すなわち児童・学生であれば就学，社会人であれば就業をしながら在宅で腹膜透析を行うことができ，社会復帰が可能である。自動腹膜還流装置によるAPDを行うことにより夜間のみ透析液バッグの交換を行うことも可能である。

腹腔内にカテーテルを留置して透析を行うため，血液透析のようなバスキュラーアクセス（シャント）は不要で透析時の穿刺¹³は行わない。

日常診療における腹膜透析の管理

適正透析の評価は溶質除去と適切な体液状態を指標として定期的に行う。腹膜透析量は週当たりの尿素Kt/Vで評価し，適正透析量として残存腎機能と併せて最低値1.7を維持する¹⁰。これは腹膜透析と残存腎機能のKt/Vの総和である。患者予後に関する臨床研究のエビデンスから最低確保されるべき総透析量として総Kt/V1.7が推奨される^{14,15}。

体液量の過剰状態は循環動態に影響を及ぼし，生命

予後に影響を与えることから，体液過剰状態を生じないように適切な限外濾過量を設定する。総Na除去量や総除水量は生存の予測因子であり，除水不全を呈するhigh transporterは死亡率が高いとの報告がある。体液量は水分および塩分摂取量に影響されるため，一律に限外濾過量を設定するよりは，浮腫，高血圧等が存在しない状態の維持が重要である。

適正透析が行われているにも関わらず腎不全症候や低栄養が出現する場合，処方の変更や他の治療法への変更を検討する¹⁶。尿毒症の管理が不十分な場合，すなわち食思不振，低栄養，エリスロポエチン抵抗性貧血，薬剤抵抗性高血圧，体液過剰状態などが持続する例では腹膜透析の離脱，中止を含めて血液透析の併用療法や血液透析への移行も検討する。平成23年4月より在宅自己腹膜灌流指導管理（腹膜透析）に加えて，週1回人工腎臓（血液透析）の算定が可能となっている。

腹膜透析の主な合併症と管理のポイント

1. 腹膜炎，カテーテル出口部感染・皮下トンネル感染

腹膜炎の3主徴は腹痛，発熱，排液混濁である。悪心・嘔吐，下痢を伴うことがある。診断基準として排液中の白血球数が100/μl以上で好中球が50%以上である。起炎菌としては黄色ブドウ球菌，表皮ブドウ球菌，大腸菌，緑膿菌，腸球菌などの頻度が高いが培養陰性例も存在する。感染経路として，バッグ交換時の不潔操作による細菌混入，腸管感染症からの波及，皮下トンネル感染からの波及が挙げられる。治療は感受性のある抗生物質をバッグ内または全身投与する。難治例や真菌や結核菌が起因菌の場合にはカテーテルを抜去する¹⁷。

カテーテルの出口部に排膿が認められると出口部感染と診断される。皮下トンネル感染はしばしば出口部感染を伴う。起因菌はグラム陽性菌（黄色ブドウ球菌，MRSA，表皮ブドウ球菌）が多く，治療は局所の消毒，カテーテルケア，抗生剤の外用や内服を行う¹⁸。

2. 腹膜カテーテル閉塞，位置異常

腹膜透析の導入期には，腹腔内臓器（大網，卵管采など）の巻絡やフィブリン塊によるカテーテル閉塞，骨盤腔外へのカテーテル位置異常がみられる。注液・排液不良となれば手術的な解除を行う。ヘパリンのバッグ内混注によるフィブリン析出の防止を行う。

3. 被囊性腹膜硬化症(EPS: encapsulating peritoneal sclerosis)

腹膜劣化により変性した腸管壁同士が癒着し、その表面が強固な白色の被膜によって覆われて一塊となり、腸管蠕動不全や腸閉塞症状をきたす病態である。長期透析や腹膜透過性亢進に腹膜炎などによる炎症が加わり発症する。治療は中心静脈栄養、ステロイド、開腹癒着剥離術が行われる。

腹膜透析をうまく行うための方策

透析導入にあたっては、適切な医療情報を患者本人や家族、保護者、介護者に対して行うことが重要である¹⁰⁾。腹膜透析を含む末期腎不全の腎代替療法に関する情報提供は医師のみならず、看護師、医療ソーシャルワーカー、臨床工学技士などを含めた複数職種によるチームで行う。導入前患者教育を行い、可能な限り計画的導入を行い、緊急導入は避ける。導入後は、透析効率すなわち尿素 Kt/V による溶質除去と体液状態の確認により適正透析が行われているか常に評価する。ブドウ糖負荷と蛋白喪失による栄養障害を起こさないよう栄養指導や栄養状態評価を組み込む。腹膜平衡試験(PET: peritoneal equilibration test)により腹膜機能の定期的評価(導入期、6ヵ月~1年毎)を行い、腹膜機能低下(限外濾過不全と腹膜透過性の亢進)が疑われる場合は治療法の変更を検討する。経過中は腹膜炎などの感染症を起こさないように注意し、腹膜透析の利点である残存腎機能を最大限保持することを意識しながら管理を行うことが重要である。

腹膜透析に関する基礎研究、臨床研究

われわれのグループでは動物モデルを用いた腹膜障害防止や腹膜細胞治療に関する基礎研究、糖尿病性腎症に対する腹膜透析や酸化ストレスに関する臨床研究、多施設合同レジストリー研究、腹膜透析の合併症病態の一連の研究を行ってきた。

基礎研究では、アカタラセミアマウスを用いた活性酸素消去系破綻による腹膜線維化機序の解明^{19,20)}、血管新生抑制因子^{21,22)}やヒト由来腹膜中皮細胞^{23,24)}による腹膜線維化の治療、糖尿病性腎症腎不全モデルに対するイコデキストリン透析液の腹膜障害抑制効果の機序²⁵⁾を明らかにした。

臨床研究においては、糖尿病性腎症腹膜透析の体液管理におけるイコデキストリン透析液の効果²⁶⁾、透析

排液中フリーラジカルの腹膜透析継続予測バイオマーカーとしての有用性²⁷⁾、国公立大学多施設合同レジストリー・コホート研究(PDR-CS: peritoneal dialysis registry cohort study)による腹膜透析の予後因子の解明を報告した²⁸⁻³⁰⁾。また腹膜透析の合併症病態の症例報告を行ってきた^{31,32)}。

おわりに

わが国の慢性透析療法の原因疾患については、糖尿病性腎症や腎硬化症、高齢者の導入が増加しており、今後これら腎不全に対する腹膜透析による優れた治療戦略を構築していくことが必要である。チーム医療による腎不全の療法選択や、Assisted PD と呼ばれる高齢者への透析医療支援体制を整える必要がある。基礎研究、臨床研究から得た知見を臨床へ translation していく医学と医療のスムーズな融合が、腹膜透析の発展に今後益々重要になると考えられる。

謝 辞

稿を終えるにあたりご指導を頂きました、槇野博史先生(岡山大学病院長)、和田淳先生(岡山大学病院腎臓・糖尿病・内分泌内科診療科長)、平松信先生(岡山済生会総合病院院長代理)に厚く御礼申し上げます。本寄付講座の歴代スタッフ諸氏(赤木滋先生、森永裕士先生、山成俊夫先生)に心より感謝致します。本稿で紹介した研究の一部は、バクスターPD研究基金(多施設大規模共同研究A)、腎不全病態研究助成(日本腎臓財団)、日本透析医会研究助成、厚生労働科学研究委託費(障害者対策総合研究事業(障害者対策総合研究開発事業:身体・知的等障害分野))を受けており誌面をお借りして深謝致します。

文 献

- 1) 政金生人, 中井 滋, 尾形 聡, 木全直樹, 花房規男, 濱野高行, 若井建志, 和田篤志, 新田孝作: わが国の慢性透析療法の現況(2013年12月31日現在). 透析会誌(2015) 48, 1-36.
- 2) 山縣邦弘, 八木澤隆, 中井 滋, 中山昌明, 今井圓裕, 服部元史, 五十嵐徹, 石村栄治, 井関邦敏, 伊丹儀友, 乳原善文, 笠井健司, 他: わが国の End stage kidney disease (ESKD) の現況. 透析会誌(2012) 45, 1067-1076.
- 3) 杉山 斉: 腹膜透析の新たな展開. BIO Clinica(2009) 24, 51-57.
- 4) 杉山 斉: 腹膜透析の今後の展望 - A Bright Past and Promising Future. 臨床透析(2010) 26, 5-6.
- 5) 杉山 斉: 特集 透析医療 腹膜透析療法の現状と新たな展開. 最新医療情報誌アニムス(2010) 15, 27-33.
- 6) 杉山 斉: Special challenge to reno- and peritoneo-protection. 腎と透析(2011) 70, 841-842.
- 7) Bone ST, Mion CM, Curtis FK, Shilipetar G: Periodic peritoneal dialysis using the repeated puncture technique

- and an automatic cycling machine. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* (1964) 10, 409-414.
- 8) Popovich RP, Moncrief JW, Nolph KD, Ghods AJ, Twardowski ZJ, Pyle WK : Continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Ann Intern Med* (1978) 88, 449-456.
 - 9) Oreopoulos DG, Robson M, Izatt S, Clayton S, deVeber GA : A simple and safe technique for continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). *Trans Am Soc Artif Intern Organs* (1978) 24, 484-489.
 - 10) 日本透析医学会 : 2009年版「腹膜透析ガイドライン」. 透析会誌 (2009) 42, 285-315.
 - 11) 杉山 斉 : 第10章 腎・尿路疾患, 水・電解質代謝異常 腹膜透析 : わかりやすい内科学 第4版, 柳田素子編, 井村裕夫監修, 文光堂, 東京 (2014) pp818-823.
 - 12) 杉山 斉 : 第4～5期 : 透析療法期のケーススタディー 血液透析, 腹膜透析, 腎移植 — : 糖尿病×CKD 診療ガイドQ&A, 榎野博史編, 南山堂, 東京 (2012) pp67-71.
 - 13) 杉山 斉 : 穿刺針の逸脱 — 血管アクセス関連トラブル — : 血液透析施行時のトラブル・マニュアル 改訂第2版, 大平整慈, 伊丹儀友編, 日本メディカルセンター, 東京 (2008) pp 302-308.
 - 14) 伊丹儀友, 中山昌明, 中元秀友, 杉山 斉, 伊藤恭彦, 市川和子, 横山啓太郎, 笠井健司 : 第56回日本腹膜透析医学会シンポジウムより「腹膜透析ガイドライン — その後」. 透析会誌 (2011) 44, 1147-1153.
 - 15) 杉山 斉 : 特集 腹膜透析療法 — ポストガイドラインの方向性 課題と対策(1) 適正透析 — 多施設共同PD前向きコホート研究の結果から. *臨床透析* (2012) 28, 39-46.
 - 16) 森永裕士, 杉山 斉 : 栄養障害 (MIA 症候群). 維持透析患者にみられる病態. 別冊日本臨床 腎臓症候群 (第2版) 下 (2012) 18, 188-192.
 - 17) 雛元紀和, 蒲生直幸, 山成俊夫, 氏家はる代, 前島洋平, 杉山 斉, 榎野博史 : 腹膜透析導入後, 腹腔鏡術後腹壁癒痕ヘルニア感染による腹膜炎を認め, 血液透析へ移行した1例. *中国腎不全研究会誌* (2013) 22, 45-46.
 - 18) 杉山 斉, 赤木 滋 : 【腹膜透析】出口部感染・皮下トンネル感染. *腎と透析* (2011) 70, 903-906.
 - 19) Fukuoka N, Sugiyama H, Inoue T, Kikumoto Y, Takiue K, Morinaga H, Nakao K, Maeshima Y, Asanuma M, Wang DH, Masuoka N, Ogino K, et al. : Increased susceptibility to oxidant-mediated tissue injury and peritoneal fibrosis in acatalasemic mice. *Am J Nephrol* (2008) 28, 661-668.
 - 20) 瀧上慶一, 喜多村真治, 汪 達紘, 益岡典芳, 萩野景規, 杉山 斉, 榎野博史 : 腹膜透析において活性酸素消去系の破綻は腹膜硬化を増強する : 腎とフリーラジカル 第10集, 福永 恵, 榎野博史監修, 腎とフリーラジカル研究会企画, 東京医学社, 東京 (2010), pp181-184.
 - 21) Tanabe K, Maeshima Y, Ichinose K, Kitayama H, Takazawa Y, Hirokoshi K, Kinomura M, Sugiyama H, Makino H : Endostatin peptide, an inhibitor of angiogenesis, prevents the progression of peritoneal sclerosis in a mouse experimental model. *Kidney Int* (2007) 71, 227-238.
 - 22) 前島洋平, 田邊克幸, 杉山 斉, 榎野博史 : 血管新生関連因子の遺伝子導入アプローチを用いた腹膜線維化進展機序の解明と新規治療法開発の基礎的検討. 別冊腎と透析 腹膜透析2010 (2010) 69, 142-145.
 - 23) Kitamura S, Horimoto N, Tsuji K, Inoue A, Sugiyama H, Makino H : The selection of peritoneal mesothelial cells is important for cell therapy to prevent peritoneal fibrosis. *Tissue Eng Part A* (2014) 20, 529-539.
 - 24) 喜多村真治, 辻 憲二, 堀元直哉, 杉山 斉, 榎野博史 : 腹膜透析患者への腹膜機能重症化防止を目指した腹膜再生療法. 第57回日本透析医学会シンポジウム「腹膜再生と腹膜透析治療 modality」. 透析会誌 (2012) 46, 163-165.
 - 25) Nakao A, Nakao K, Takatori Y, Kojo S, Inoue J, Akagi S, Sugiyama H, Wada J, Makino H : Effects of icodextrin peritoneal dialysis solution on the peritoneal membrane in the STZ-induced diabetic rat model with partial nephrectomy. *Nephrol Dial Transplant* (2010) 25, 1479-1488.
 - 26) Takatori Y, Akagi S, Sugiyama H, Inoue J, Kojo S, Morinaga H, Nakao K, Wada J, Makino H : Icodextrin Increases Technique Survival Rate in Peritoneal Dialysis Patients with Diabetic Nephropathy by Improving Body Fluid Management : A Randomized Controlled Trial. *Clin J Am Soc Nephrol* (2011) 6, 1337-1344.
 - 27) Morinaga H, Sugiyama H, Inoue T, Takiue K, Kikumoto Y, Kitagawa M, Akagi S, Nakao K, Maeshima Y, Miyazaki I, Asanuma M, Hiramatsu M, et al. : Effluent Free Radicals are Associated with Residual Renal Function and Predict Technique Failure in Peritoneal Dialysis Patients. *Perit Dial Int* (2012) 32, 453-461.
 - 28) 杉山 斉, 伊藤恭彦, 鶴屋和彦, 丸山弘樹, 後藤 眞, 中山昌明, 榎野博史, 松尾清一 : 国立大学PDレジストリー. 別冊腎と透析 腹膜透析2010 (2010) 69, 79-82.
 - 29) 杉山 斉, 伊藤恭彦, 鶴屋和彦, 吉田寿子, 丸山弘樹, 後藤 眞, 中山昌明, 森永裕士, 榎野博史, 松尾清一 : 腹膜透析合同レジストリーとベースライン解析 — 多施設共同前向きコホート研究 —. 別冊腎と透析 腹膜透析2011 (2011) 71, 251-252.
 - 30) 杉山 斉, 伊藤恭彦, 鶴屋和彦, 吉田寿子, 丸山弘樹, 後藤 眞, 中山昌明, 森永裕士, 榎野博史, 松尾清一 : 多施設PD合同レジストリー — 前向きコホート研究によるエビデンス創出を目指して —. 別冊腎と透析 腹膜透析2012 (2012) 73, 22-24.
 - 31) Sugiyama H, Satoh M, Odawara M, Ichikawa H, Maruyama K, Hashimoto M, Matsuda M, Nagake Y, Kashihara N, Makino H : Treatment of severe thrombocytopenia with intravenous immunoglobulins and corticosteroids in a patient receiving continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Nephron* (1997) 77, 371-372.
 - 32) Ogawa A, Sugiyama H, Nakayama K, Morinaga H, Akagi S, Makino H : Reversible posterior leukoencephalopathy syndrome in a young adult patient receiving peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* (2012) 32, 587-489.