

腹膜透析における腹膜炎発症とその回避を考える

石田 等¹、立原 敬一¹、大塚 徹¹、石田 清美¹、浅野 拓司²
植松 知子²、武市 尚也²、木下 良彦²、諏訪 邦夫¹

1. 帝京短期大学 2. 日機装株式会社

Suggestions for avoiding peritonitis on peritoneal dialysis system

Hitoshi Ishida¹, Keiichi Tachihara¹, Tohru Ohtsuka¹, Kiyomi Ishida¹, Takuji Asano²,
Tomoko Uematsu², Naoya Takeichi², Yoshihiko Kinoshita², Kunio Suwa¹

1. Teikyo Junior College 2. Nikkiso CO.,LTD

要 旨

我が国の透析患者数に対する腹膜透析の占める割合は少ない。腹膜透析治療では患者が接続チューブと透析バッグの接続切り離し操作を頻回に行うため、接触による感染から腹膜炎を原因としたHDへの移行が挙げられる。また、臨床使用されている腹膜透析各社の接続方式は、マニュアルで行う場合と、電源を使用し接続補助装置で行う場合がある。ここで、大規模災害による電源喪失、重大な事故や電力使用超過による大停電（Blackout）を想定した場合、接続補助装置を使用せず安全かつ適切に操作を行える腹膜透析システムが必要となる。今回、我々は日本で使用されている腹膜透析各社のシステムをマニュアル接続で感染のリスクを検討した。結果、接続システムの構造により感染の可能性が示唆された。

Abstract

In Japan, the number of patients on peritoneal dialysis (PD) is 3.1% of the total number of those in end-stage renal diseases. Since PD patients connect and disconnect their PD catheters to tubing set frequently by themselves, this may cause touch-contamination, and subsequently may force them to switch to hemodialysis (HD). There are two systems for connection, one is manual connection and the other is automated connecting device. The latter requires an external electrical power supply.

In total power failure caused by natural catastrophe or by an excessive usage of electricity, safe manual connection must be done without an electrical power source.

In this study, we compared several manual connecting systems used in Japan in terms of the risk for infection. Results suggest that a risk for infection may depend upon configuration of the respective connection systems.

1. 緒 言

日本は阪神大震災や東日本大震災を経験するなど、地震大国である。その影響による停電リスクを考えると、腹膜透析（Peritoneal Dialysis；PD）における電源を必要としないマニュアル方式接続システムは、非常に有用かつ適切なシステムと言える。その為マニュアルでの接続操作による感染リスクを排除したシステムの選択が重要になってくる。

現在、世界の末期腎不全患者数は2012年末で2,358,000人と言われており、その数は急速に増加し

ている。その内訳は血液透析（Hemo Dialysis；HD）が89%、PDの占める割合が11%であり、圧倒的にHDを行っている患者が多い¹⁾。本邦においても、透析患者309,946人のうち、PDを行っている患者は、わずかに9,510人と3.1%である。普及の妨げとなっている原因は様々であるが、その一因として腹膜炎を原因とした離脱、HDへの移行、死亡も考慮せざるを得ない。腹膜炎は依然としてPDの主要な合併症である。国際腹膜透析学会ガイドライン・勧告 腹膜透析関連感染症に関する勧告：2010においても、PD患者の感染症に関連した死亡の18%前後が腹膜炎が原因

である。また、重篤で遷延化した腹膜炎は腹膜機能不全を誘発し、PD から離脱し HD に移行する最も一般的な原因となっている。PD 関連腹膜炎は、様々な国において共通に言われる PD 離脱の大きな要因である²⁾。

2. 背景

臨床使用されている PD 各社の接続方式は、マニュアルで行う場合と、電源を使用し接続補助装置で行う場合がある。ここで、大規模災害による電源喪失、重大な事故や電力使用超過による大停電 (Blackout) を想定した場合、接続補助装置を使用せず安全かつ適切に操作を行える PD システムが必要となる。

日本においては、大規模災害による電源喪失を想定したリスクを考えると、電源を必要としないマニュアル方式接続システムは、非常に有用かつ適切なシステムと言える。わが国では今後も南海トラフ地震が予測されており、平時より電源を必要とせず簡便かつ清潔に操作できるシステムを選択することが望ましい。

2-1. 日本における腹膜炎の現状

腹膜炎は PD 離脱の 3 大要因の一つである³⁾。2006 年に PD を離脱した患者は 19.8% であり、離脱理由について回答を得られた 361 人のうち、腹膜炎を原因として離脱した患者は 27.7% であった⁴⁾。また、日本における感染性腹膜炎の発症率は患者 1 人あたり 73.5 ヶ月に 1 回である⁵⁾。

PD において菌が腹腔内へ混入し重篤な腹膜炎を起こした場合、カテーテル抜去や一定期間の PD 中止を余儀なくされる。また複数回の重篤な腹膜炎を経験しても PD に戻することは可能であるが、腹腔内癒着のためにカテーテルの再挿入ができない場合や、腹膜機能が低下しているために PD を継続できない場合もある。

腹膜炎を原因として PD を継続できなくなることは、特に若年透析患者にとって、残存腎機能の保持が困難となるばかりではなく、社会復帰を妨げる要因となり、透析患者の QOL の低下を惹起することは言うまでもない。

2-2. 腹膜炎の発症要因と起因菌について

腹膜炎の発症要因としては、①菌の混入による腹膜炎、②カテーテル関連腹膜炎、③腸管由来の腸内細菌による腹膜炎、④菌血症、⑤婦人科疾患 (経膈感染) などである。さらに腹膜炎発症患者の約 60% が、透析液交換操作の Poor Compliance であったという報告もあることから、透析液バッグ交換時の接触汚染が、未だ腹膜炎の主要な原因であることが示唆される。腹

膜炎の起因菌の分布では、表皮常在菌や腸内細菌であるコアグラウゼ陰性ブドウ球菌、黄色ブドウ球菌や緑膿菌が占める割合が依然高い。緑膿菌による腹膜炎に罹患した 191 症例を対象としたレトロスペクティブでの大規模研究の結果では、高頻度の入院やカテーテル抜去、HD への完全移行に腹膜炎が強く関係していた⁶⁾。

2-3. 日本における PD システム

現在臨床使用されるツインバッグシステムでは、接続・切り離し時の患者手技によるコネクタ部端面への接触は避けることができない問題である。現在使用されている 4 社のコネクタを図 1 に示す。

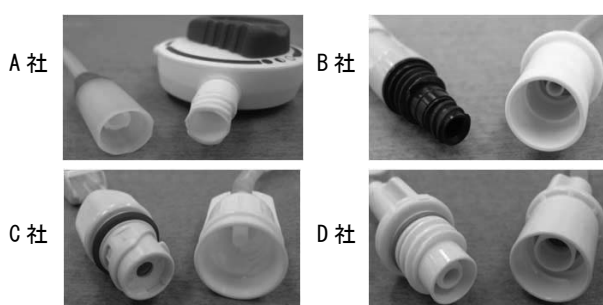


図 1 各社マニュアルシステムのコネクタ部

接触汚染により、腹膜炎を起こし PD を継続できなくなれば、特に若年透析患者にとって、残存腎機能の保持が困難となるばかりでなく、社会復帰の妨げにもなり、透析患者の QOL 低下を惹起する。現在は無菌的にバッグ交換ができるように、殺菌機能を装備した接続補助装置が広く用いられるようになってきた。しかし多くの接続補助装置は電源を必要とし、適切な整備がなされない場合、故障による操作ミスも惹起され、より簡便かつ電源を必要とせず、感染リスクを低減したマニュアル方式接続システムが開発され、臨床に使用されるようになり、その使用量も増加している。

3. 方法

各社コネクタの接続部断面の構造を比較し、感染のリスクを検討する。各社コネクタの接続断面図の構造を図 2 に示す。それぞれのコネクタについて、コネクタ及びチューブの接触による感染のある部分が、流路に接触する可能性を構造上検討する。

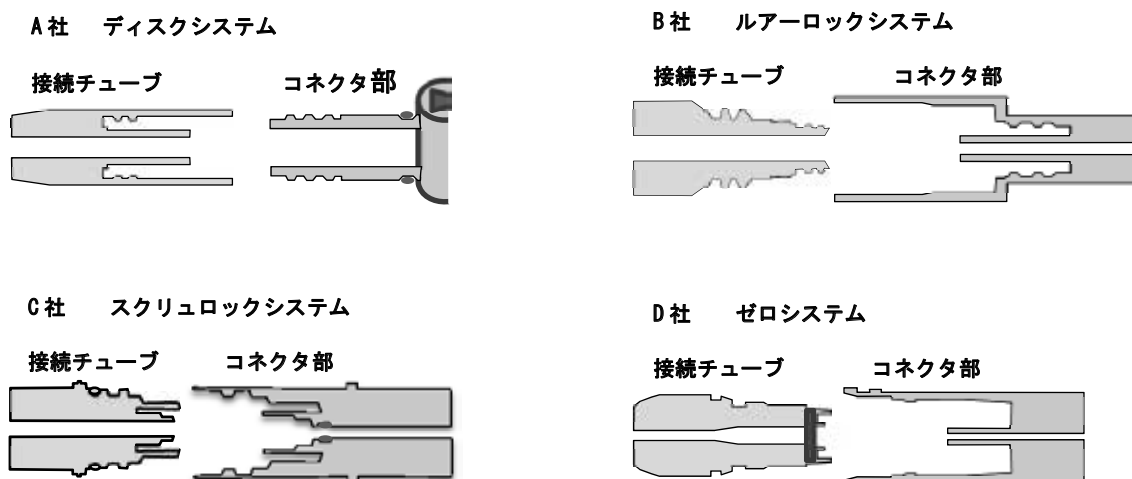
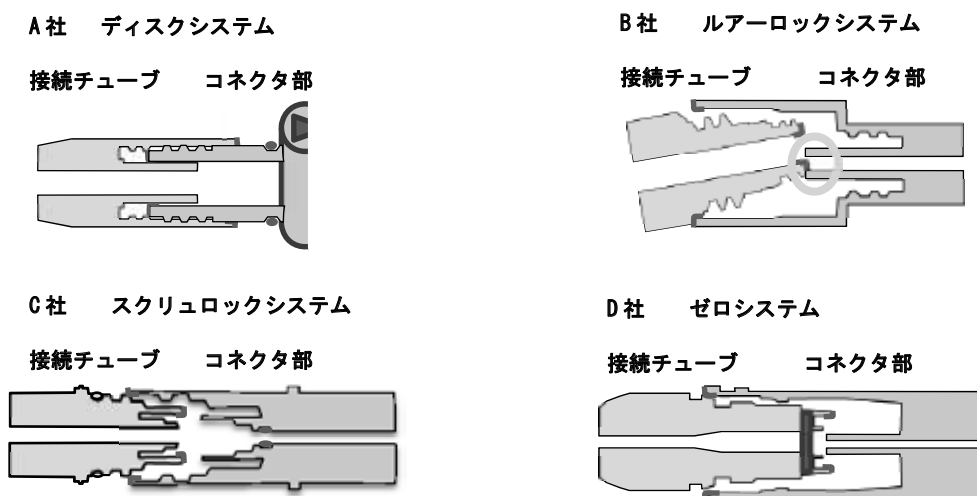


図2 各社コネクタ接続部断面図

4. 結果

図2は、臨床使用されている4社のPDメーカーのカテーテル側と透析液バッグ側のコネクタ断面である。A社を除きコネクタは接続されるためのねじ切りが施されており、簡便に接続できるように様々な工夫が施されているため、溝が多く存在する。

図3は、接続状態の中間点である。接触による感染部位が透析液流路に接触の可能性を示した。B社のルアーロックシステムでは、接続チューブの先端が汚染された場合、構造上、コネクタ部の流路に接触する可能性がある。他のシステムについては、接触の可能性は殆どない結果となった。



赤部：接触部位 緑○：透析液流路感染

図3 各社コネクタ接続部断面図による接続

5. 考察

マニュアル方式接続システムは、カテーテル側（接続チューブ）と透析液バッグ側のコネクタ（コネクタ部）を接続する構造となっている。接続補助装置を使用しないため、バッグ交換操作時に患者がそれぞれのコネクタの断端面とその内側に接触する可能性がある構造である。したがって患者の手技ミスによって接触汚染される可能性が高い部位と、実際に透析液の流路

となる部分が直接的に接触するか否かが重要な問題となる。

臨床使用されている4社のPDメーカーのカテーテル側と透析液バッグ側のコネクタ断面図（図2）より、コネクタは接続されるためのねじ切りが施されており、簡便に接続できるように様々な工夫が施されている。それゆえ細菌が残るような溝が多く存在し、注液される透析液が必要以上にコネクタ内部に接触する可能性のある構造となっていると考える。

また図3では、接続チューブとコネクタ部の接続過程で感染の可能性を示した。その結果、明らかに汚染部位が透析液の流路に接触する可能性がシステムによりあることが示された。

マニュアル方式接続システムは、電源を使用せず、高齢者や糖尿病患者など誰もが簡便に使用できるよう、人間工学的に検討された構造であるが、まだまだ改良の余地があると考ええる。

今後PDが普及するうえで必要なことは、科学的検証を加えた啓蒙である⁷⁾。本件においても、より科学的根拠に基づいた提唱をすべく、今後、菌の繁殖とコネクタ構造の関係を明らかにし、望ましいコネクタの構造について提言していく。

6. 結 語

1. PD患者が少ない要因として、腹膜炎による早期PD離脱がある。
2. 大規模災害や大停電のリスクより、マニュアル方式接続システムが望ましい。
3. 臨床使用されているマニュアル方式接続システムは、今後も改良の余地がある。

〈参考文献〉

- 1). ESRD Patient in 2012 A Global Perspective Issued by Fresenius Medical Care Internal Survey
- 2). Robert Mactier: Peritonitis is still the achillis' heel of peritoneal dialysis. Peritoneal Dialysis International, Vol.29, 262-266, 2009
- 3). Hidetomo Nakamoto: Is technique survival on peritoneal dialysis better in Japan?. Peritoneal Dialysis International, Vol.26, 136-143
- 4). Masakane et al: The most recent trends of peritoneal dialysis in Japan. Peritoneal Dialysis International, Vol.28, S27-S31, 2008
- 5). 今田聡雄: CAPD 関連腹膜炎・出口部感染の20年の軌跡と最新情報, 腎と透析61別冊腹膜透析2006, 94-97, 2006
- 6). Siva B et al: Pseudomonas peritonitis in Australia: predictors, treatment, and outcomes in 191 cases. Clinical Journal of the American Society of Nephrology, Vol4, 957-964, 2009
- 7). 石田等, 植松知子他: 腎代替療法における腹膜透析を震災から考える, 帝京短期大学紀要 No17, pp135-139, 2012