



血液透析シミュレータシステムの開発とトレーニングへの応用

Keywords: 血液透析治療、警報、トラブル、シミュレーショントレーニング

● 研究概要

透析治療における様々なトラブルは、透析装置より警報音（ブザー）と警報灯（外部表示灯；LED）によって警報発生という形で出現する。つまり透析装置から警報を発生させることができれば、トラブルが発生したことになる。このような状況下でトラブルの原因を発見し、適切な操作手順で処置を行うことが期待される。それを臨床以外でシミュレーショントレーニングが行えるシミュレータシステムの開発・研究を行っています。



所属 医用工学科
医療機器学研究室
講師
氏名 西手 芳明
Nishite Yoshiaki

● 研究テーマ

血液透析治療の透析装置は、体外循環の操作を使うものである。しかしながら、現状では操作技術の習得やトラブルの対処は臨床以外で行うことは不可能となっている。そこで、基本的な操作とトラブル発生時に適切な対処が行えるように、技術の習得を目指したトレーニングシステムの研究を行う。

・シミュレータの構成

それは以下の4つの部分から構成される(図1, 2)

1) 擬似血液循環回路部

コントロールユニットに取り付けた循環ポンプによって、擬似血液の循環を制御する。それはシミュレータの擬似血液循環モデルと血液回路の脱血・返血部と接続。

2) 血液透析装置と血液回路部

この部分は比例電磁弁を脱血・返血部のそれぞれにセットし、脱血不良や返血圧(静脈圧)などを急激に変動させ、アラームを発生させる。

3) ダイアライザモジュール部

血液回路と接続、電磁弁や濾過フィルタをセットしてダイアライザ関連のアクシデントを発生させる。

4) コントロールユニット部

電磁弁や擬似血液流量の制御を行う。それを指導者はタッチパネルで操作を行う。



図1. シミュレータと透析装置

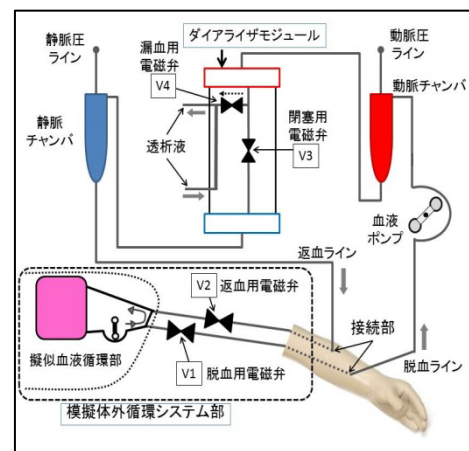


図2. シミュレータシステム回路図

・再現するトラブル(警報)

血液透析シミュレータシステムは以下の6パターンの警報を発生させることができる。

1) 脱血不良、2) ダイアライザ閉塞、3) 返血回路外れ、4) 返血回路閉塞、5) エアリーク、6) 漏血

このシステムは、臨床のスタッフが血液透析治療中の多くの潜在的な事故を防止する技術をマスターするために有効なトレーニング方法と思われる。今後、シミュレータでトレーニングを行い、有効性の検証を行う。

● 論文等

【論文】

1. 「血液透析シミュレータシステムの開発と教育の研究」日本血液浄化学会誌 20(3): pp1-7,(2012.12)
2. 「Development of an accident reproduction simulator system using a hemodialysis extracorporeal circulation system」 Nephro-Urology Monthly 8(1): e35352. pp.1-6
3. 「血液透析シミュレータシステムの汎用性の評価と教育への応用」日本血液浄化技術学会会誌 24(1): .pp.2-9(2016.9)