

実血流量測定に用いる HD02 のプローブの個体差による測定値への影響

東京女子医科大学 臨床工学部¹、臨床工学科²、血液浄化療法科³

阿部 千尋¹、若山 功治¹、鈴木 雄太¹、横手 卓也¹、村上 淳¹、金子 岩和¹、木全直樹³、峰島 三千男²、秋葉 隆³

背景と目的

HD02 において表示血流量と実血流量の間に乖離が生じることを経験してきた。この原因として、定期的な校正が行われていないことが考えられる。この度製造番号の異なる 3 つの SL プローブ (503、646、665) と 2 つの本体を同時に評価する機会を得たので、プローブと本体の個体差による測定値への影響と校正の必要性について検討した。

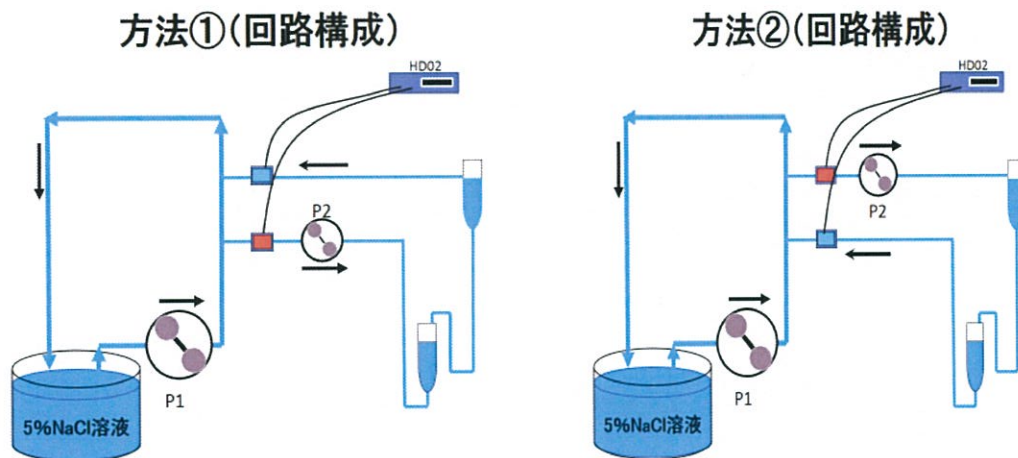
HD02 概要

透析モニタ HD02 は超音波式血流計であり、血液回路にクリップ式の超音波センサー(プローブ)を装着することで血液流量を連続的に測定することができる。また専用のソフトウェアをインストールしたパソコンに HD 0 2 を接続すれば透析治療中の「アクセス再循環」、「アクセス流量」及び「心拍出量」の算出が可能となる。

方法

5%NaCl 溶液を用いた実験系回路にて以下の検証を行った。

- ①血液ポンプ吐出流量を 100mL/min から 400mL/min まで 50mL/min 刻みで変化させ、各プローブにて血流量を測定し、血液ポンプ吐出流量との乖離を評価した。
- ② ①で最も乖離の大きかったプローブ 646 と最も小さかった 665 にて、理論値 14%、25%、33%の再循環回路を作製し、この時の再循環率を測定した。



結果

①ではHD02①を使用した場合、プローブ 665 にて -9.10 ± 0.80 (mean \pm SD)、プローブ 646 にて -1.01 ± 0.87 (mean \pm SD) の乖離を生じた(図 1)。

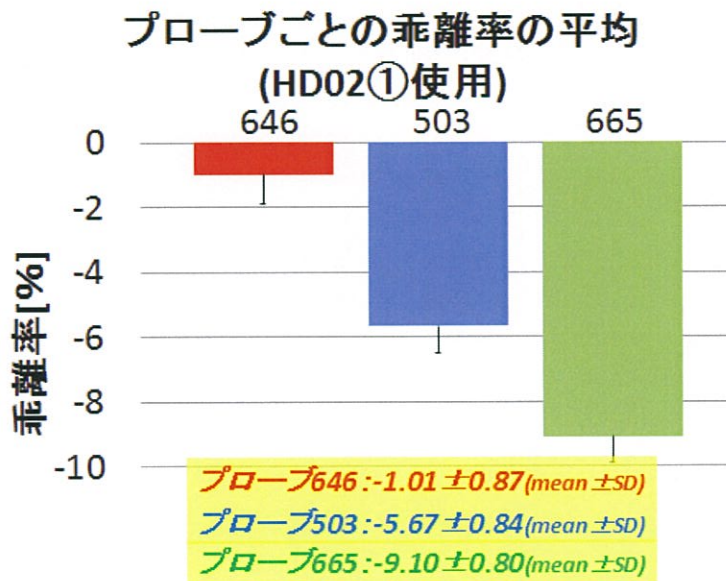


図 1

HD02②を使用した場合、プローブ 665 にて -7.96 ± 0.57 (mean \pm SD)、プローブ 646 にて -0.84 ± 1.02 (mean \pm SD) の乖離を生じた(図 2)。

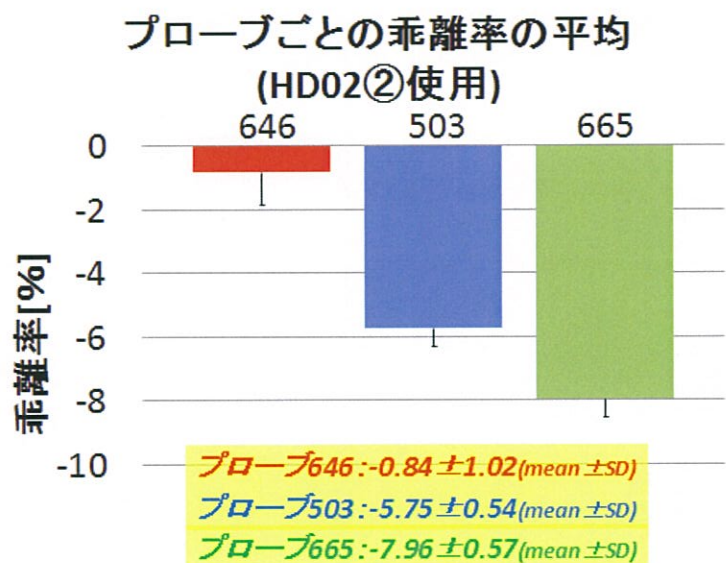


図 2

②では図3のような結果となり、バラツキは小さく、プローブによる個体差はなかった。

結果

作成再循環率14.3%

プローブ665: 19.0 ± 1.58 (mean \pm SD) 本体①: 17.5 ± 0.50 (mean \pm SD)
プローブ646: 17.8 ± 0.83 (mean \pm SD) 本体②: 19.3 ± 1.48 (mean \pm SD)

作成再循環率25.0%

プローブ665: 31.0 ± 1.58 (mean \pm SD) 本体①: 29.0 ± 0.71 (mean \pm SD)
プローブ646: 29.5 ± 1.12 (mean \pm SD) 本体②: 31.5 ± 1.12 (mean \pm SD)

作成再循環率33.3%

プローブ665: 36.8 ± 1.30 (mean \pm SD) 本体①: 35.5 ± 0.50 (mean \pm SD)
プローブ646: 36.3 ± 0.83 (mean \pm SD) 本体②: 37.5 ± 0.50 (mean \pm SD)

考察

実血流量の測定は、メーカー推奨回路を使用したとしても、製造後の使用期間や使用頻度、製造からの時間経過などによる影響を受け、実測値と表示値の乖離を生じたと考えられるため、精度よく実血流量の測定を行うためには装置・プローブの校正が必要と考えられた。

アクセス流量および心拍出量の測定は、この実血流量測定の精度の影響を受けてしまうため、それらの測定を精度よく行うためにも実血流量の校正は重要と考えられる。

再循環率の測定は、理論値と若干の差を認めたものの、製造後すぐの未使用品と比較して、プローブ・装置間の差は小さかった。これは、測定原理として実血流量を用いず、希釈曲線面積比で求めているためと考えられた。よって、再循環率の測定に関しては、定期的な校正の必要性は少ないと考えられた。

結語

HD02の測定精度を維持するためには、使用頻度にかかわらず、定期的な装置・プローブの校正が必要である。