

氏名	川 治 崇 泰
学位の種類	博士(医学)
学位記番号	甲第1184号
学位授与の日付	平成31年3月10日
学位論文題名	Influence of Blood Purification and Differential Injection Sites of Cold Saline on Transpulmonary Thermodilution Values 「冷水注入部位、血液浄化施行部位ごとの血液浄化の経肺熱希釈法測定値への影響」 Therapeutic Apheresis and Dialysis 22(3):290-294,2018.6
指導教授	西 田 修
論文審査委員	主査 教授 湯 澤 由紀夫 副査 教授 尾 崎 行 男 教授 長 崎 弘

論文内容の要旨

【緒言】

経肺熱希釈法(TPTD)を用いた循環モニター機器は、重症患者の循環管理に用いられ、予後改善につながる。よって、正確なモニタリングが重要となるが、冷水注入部位の相違や血液浄化の施行の有無で測定値に誤差が生じるとされている。

【目的】

血液浄化と冷水注入部位がTPTD測定値に与える影響を調べるため、3つの検討を各々の組み合わせで行った。検討1. 血液浄化の施行と非施行による影響、検討2. 冷水注入部位の相違による影響、検討3. 血液浄化施行時の血液浄化施行部位の相違による影響。これにより、血液浄化施行の有無、血液浄化施行部位、冷水注入部位の違いがTPTD測定値に及ぼす影響を検討した。

【方法】

この実験は藤田医科大学実験動物委員会の認可を受けて行った。8頭の雌ブタ(体重35~40kg)を用いた。TPTDモニターはEV1000を用いた。温度センサー付カテーテルを左大腿動脈、冷水注入カテーテルを左頸静脈と左大腿静脈、血液浄化カテーテルを右頸静脈と右大腿静脈に留置した。血液浄化は回路のみの体外循環とし、脱血側に比べ、返血側で温度が約1度低下する設定とした。各々のブタに対し、血液浄化の施行と非施行の条件下で、冷水注入と血液浄化の施行部位の全ての組み合わせで測定した。経時的影響を相殺するために、組み合わせの施行順序は順次変更した。1頭あたり32回、全256回の心拍出量(CO)と熱希釈曲線パラメータのmean transit time(MTt)とdownslope time(DSt)を得た。これに対し、検討1~3を行った。データは中央値(四分位範囲)で示し、Wilcoxon signed-rank testを用い、 $P < 0.05$ で有意差ありとした。

【結果】

血液浄化施行時は非施行時に比べ、COは2.60(2.3-3.4)vs 2.85(2.4-3.5)L/分と有意に低かった。MTtとDStは血液浄化施行時に延長がみられた。血液浄化の施行に関わらず、頸静脈からの冷水注入に比べ、大腿静脈からの冷水注入によるCOは2.60(2.3-3.4)vs2.65(2.4-3.4)L/分と有意に高かった。MTtとDStは大腿静脈からの冷水注入で延長していた。血液浄化施行部位を頸静脈と大腿静脈で比較した所、CO、MTt、DStにいずれも差はみられなかった。

【考察】

検討1では血液浄化施行時は非施行時に比べ、COが低く、MTtとDStの延長がみられた。COは熱希釈曲線の曲線下面積に逆相関する。臨床では脱血側より返血側の温度が低いため、本実験では約1℃低下する設定とした。よって、体温よりも低い返血と冷水が混ざり、熱希釈曲線に影響を及ぼした可能性がある。検討2では血液浄化の施行によらず、頸静脈に比べ、大腿静脈からの冷水注入でCOは高く測定され、MTtとDStの延長がみられた。大腿静脈からの冷水注入ではセンサーまでの距離が長いため、MTtは延長する。センサー到達までに冷水が拡散し、温度変化が小さくかつ緩やかになる結果、DStが延長した可能性がある。曲線下面積が小さくなり、COが高く測定されたと考えられる。検討3で、血液浄化施行部位によるCOの差はみられなかった。冷水注入部位を変えた場合も同様であった。血液浄化のTPTD測定値への影響の機序は不明であるが、本実験結果から返血側温度が重要と考えられる。

【結語】

TPTDによるCOは血液浄化の影響を受け、低く測定されたが、血液浄化施行部位によるCOの差は認められなかった。冷水注入部位による検討では、血液浄化の施行の有無に関わらず、大腿静脈からの冷水注入でCOは高く測定された。

論文審査結果の要旨

経肺熱希釈法(TPTD)を用いた循環モニターは重症患者の循環管理に用いられ、予後改善につながる。正確なモニタリングが重要だが、血液浄化の施行により測定値に誤差が生じるとされる。本研究は、血液浄化と冷水注入部位がTPTD測定値に与える影響を調べるため、血液浄化の施行の有無、血液浄化施行部位の相違(頸静脈または大腿静脈)、冷水注入部位の相違(頸静脈または大腿静脈)に関する3つの検討を行った。

血液浄化施行時は非施行時に比べ、心拍出量(CO)が有意に低く測定された。血液浄化の施行に関わらず、頸静脈に比べ、大腿静脈からの冷水注入によるCOは有意に高く測定された。血液浄化施行部位を頸静脈と大腿静脈で比較した所、COに差は認めなかった。

血液浄化施行時は、体温よりも低い返血が冷水と混ざる事で熱希釈曲線に影響を与え、COが低く測定される可能性が示された。また、大腿静脈からの冷水注入ではセンサーまでの距離が長く、センサー到達までに冷水が拡散し、影響を及ぼした可能性がある。血液浄化中のTPTDによるCOと血液浄化の返血側回路温度の関係は今後の検討課題である。

本研究は、血液浄化と冷水注入部位の相違がTPTD測定値に与える可能性が動物モデルにて証明され、TPTDモニタリングに関する新たな知見である。学位審査委員会では、研究の倫理性・適格性についても問題なく、学位論文として評価できると判断した。