

学位請求論文の内容の要旨

論文提出者氏名	脳神経科学領域麻酔・疼痛制御医学教育研究分野 氏名 高田典和
(論文題目) 前負荷の指標として Stroke volume variation (SVV) の有用性の検討 ーぶどう糖初期分布容量との比較ー	
(内容の要旨) 背景： 周術期輸液管理は従来、中心静脈圧(CVP)や肺動脈楔入圧(PCWP)などを指標としてきたが、近年の研究では否定的な意見が多く、 Stroke Volume Variation(SVV) や Pleth Variability Index(PVI) 等が輸液反応性を予測する指標として注目されている。そこで我々は、これまで周術期や集中治療領域での前負荷の指標として信頼性が確立しているブドウ糖初期分布容量(IDVG)を SVV、PVI 同時に測定しその相関について検討した。 方法： 膀胱全摘術、広汎子宮全摘術または準広汎子宮全摘術予定の ASA Physical Status 1～2 の患者にインフォームドコンセントを行い、同意が得られた患者 29 名を対象とした。コントロール不良な糖尿病患者、貧血患者、不整脈を有する患者は除外した。全身麻酔導入後に、左橈骨動脈に 20G カテーテル、右内頸静脈に 7 Fr ダブルルーメンカテーテルを留置しそれぞれ直接動脈圧 (DABP)、CVP を測定した。全ての被験者は一回換気量 8-10mL/kg の従量式換気とした。動脈圧モニターに心拍出量測定システムを接続し SVV を、また PVI 解析が可能なパルスオキシメーターを使用し PVI をそれぞれ連続測定した。全身麻酔導入後に採血した 800g の自己血返血前後で IDVG、心拍数 (HR)、収縮期血圧、中心静脈圧 (CVP) を同時に記録した。IDVG は理想体重で除した値を使用した(mL/kg)。統計解析は Paired t-test、Pearson's 相関係数を用い $P < 0.05$ を有意差ありとした。また SVV による輸液反応性の閾値をこれまでの報告に準じて SVV12% 以上と定義し、IDVG、PVI 及び CVP の信頼性を ROC 曲線下面積 (AUC) で定量化した。 結果： 自己血 800g 返血後に SBP、CVP 及び IDVG は有意に増加し、SVV 及び PVI は有意に減少した。SVV と IDVG 及び PVI と IDVG は負の、CVP と IDVG は正の相関を示した。SVV12%以上の測定点は 35 箇所、SVV12%未満は 23 箇所であり、二群間の IDVG はそれぞれ 111.6 ± 14.7 mL/kg および 136.6 ± 24.6 mL/kg と有意差を認めた。IDVG、PVI、CVP の ROC 解析で、AUC はそれぞれ 0.80、0.79、0.68 であり、最良閾値はそれぞれ 121mL/kg (感度=74%、特異度=78%)、16% (感度=85%、特異度=67%) および 4.5mmHg (感度=74%、特異度=63%) であった。 考察 輸液療法は周術期の重要な治療的介入であり SVV、PPV や収縮期血圧変動 (SPV) などその指標として注目されている。しかし実際の SVV 測定とその評価には制限も多く、従圧式換気による人工呼吸管理 (一回換気量 > 8 mL/kg) が前提で、自発呼吸下や一回換気量が < 8 mL/kg の場合、心房細動など不整脈の状態では予測困難となる。今回は上	

記の必要条件をすべて満たし、また容量負荷以外の生体の条件が安定した返血前後を測定した。輸血前後で SBP、CVP、SVV、PVI および IDVG はすべて有意に変動し循環血液量の増加による影響が、呼吸性変動を含むパラメータに正確に反映した。返血前後の IDVG は SVV および PVI の間にそれぞれ強力な負の相関を認め、さらに CVP と正の相関を示した。IDVG は心係数、胸腔内血液容量ともよく相関し心臓前負荷の指標として長年我々が研究してきたものであるが、一方で IDVG は連続測定が難しく精度を保つために少なくとも 30 分以上の間隔を要する。そこで我々は、IDVG の不連続性を補完するモニターとして SVV や PVI を検討した。今回の結果では、SVV と IDVG 間に PVI よりも強い相関を認めた。SVV や PVI は hypovolemia の指標となっても hypervolemia の感度が悪い。過剰な輸液は、局所の浮腫、創治癒遷延、酸素化の低下の原因となり、さらに心拍出量を正常以上に維持しても予後を改善しない報告もあるため、SVV や PVI を適正な範囲に収める管理が有用と考えられ、そのためのキャリブレーションに相当する役割が IDVG 測定に期待される。ROC 解析から得られた IDVG の最良閾値は 121ml/kg と、IDVG の正常値としてきた 110~130ml/kg によく一致し、輸液反応性の閾値を SVV12%以上とした仮定を支持する。また PVI は ROC 解析により最良閾値 16%となり SVV12%に準じて用いることができる結果となり、これまでの研究結果とよく一致する。

結論：

希釈式自己血輸血の返血前後の循環血液量の変化を SVV、PVI、CVP および IDVG により評価した。SVV12%を閾値とすることで IDVG が 120ml/kg 前後の状態を維持できる可能性が示唆された。