

過度のアルカローシスによる灌流障害について

【過度のアルカローシスによる灌流障害について】

体外循環開始直後や血液充填後の re-circulation 時に送血圧が上昇して灌流量が出せなくなる原因の一つとして、過度にアルカローシスに傾いた充填液により echinocyte (ウニ様)化した赤血球が人工肺や送血フィルターに凝集したことによると考えられています。この凝集の状態(赤血球変形の程度)により、上昇した送血圧が徐々に下降してくる可逆的な場合と人工肺等の交換を余儀なくされる不可逆的な場合があります。いずれにしても体外循環において危険的要因となりますので、充填液の pH には十分に注意して下さい。

【留意点】

人工心肺回路のプライミングにおいて、アルカリ化剤の投与過多や酸素混合ガス吹送により過度のアルカローシス (pH8.0 以上) に傾くことがあります。また、体外循環中のアルカリ化剤の急速投与も一時的に過度のアルカローシスに傾くことがあります。

主希釈液として使用する各種リンゲル液とメイロン®等アルカリ化剤の組合せによっては、予想以上のアルカローシスになっていることがあります。また、充填血液洗浄濾過や MUF 施行時に使用する濾過用補充液によっても過度のアルカローシスになる危険があります。充填液が適度な pH であっても酸素混合ガスを吹送すると人工肺内において充填液はよりアルカローシスに傾いていきます。re-circulation 中においては回路内全体でこの傾向が顕著になり、血液充填の場合はこの段階で赤血球変形を起こすことが予想されます。

対策

対策として以下の方法がありますが、充填液の組成変更や人工心肺操作手順を変更する場合は医師と十分に協議して各施設に合った方法で間違いの無いように行ってください。

体外循環開始直前の充填液の pH を測定し、pH8.0 以下になるようにアルカリ化剤の添加量を再検討し調整する。

充填血液洗浄濾過や MUF を行う場合は、濾過用補充液の pH に注意するとともに施行中に pH を測定する。

体外循環開始まで酸素混合ガスを吹送しない。特に re-circulation 中は酸素混合ガスを吹送しない。

体外循環中のメイロン®等の投与は滴下で行なう。

参考情報

- 1) 副島健市 他: 人工心肺の血液充填と PH - alkalosis と赤血球凝集 - . 人工臓器, 17(3); p1417-1421, 1988 .
- 2) 村上厚文 他: 膜型人工肺の実験的検討 - 特に Echinocyte の出現とプライミング条件について - . 人工臓器, 20(3); p1166-1171, 1991 .
- 3) 鈴木克尚 他: MUF 施行によるトラブル - 体外循環下における赤血球の凝集 - . 体外循環技術, 28(4); p22-25, 2001 .
- 4) Anthony Richard Fisher 他: Normal and abnormal trans-oxygenator pressure gradients during cardiopulmonary bypass . Perfusion , 18; P25-30, 2003 .