

氏 名	えの 榎 もと 本 さかえ 栄
学位(専攻分野)	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	論 医 博 第 1594 号
学位授与の日付	平 成 9 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	Papild Rewarming Causes an Increase in the Cerebral Metabolic Rate for Oxygen that Is Temporarily Unmatched by Cerebral Blood Flow. A Study during Cardiopulmonary Bypass in Rabbits. (急速復温は一過性に脳血流量と一致しない脳酸素代謝率の増加をひきおこす。ウサギでの体外循環における研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 森 健 次 郎 教 授 前 谷 俊 三 教 授 伴 敏 彦

論 文 内 容 の 要 旨

体外循環復温中の頸静脈ヘモグロビン酸素飽和度の低下は術後の精神神経学的障害と関係があり、脳血流量 (CBF) と脳酸素代謝率 (CMRO₂) の間の病的な mismatch を示唆していると考えられる。いくつかの報告では低温温体外循環からの急速復温は、より高度の頸静脈ヘモグロビン酸素飽和度の低下をひきおこすとしている。著者らは復温の速さが本来温度のみによってきまる CBF と CMRO₂ に影響を与えるかどうかの結論をだしたいと考えた。

[実験方法]

New Zealand white rabbit を全麻下に体外循環で 25°C に冷却し復温速度によって 2 群に分類した。急速群 (n=9) では大動脈血液温は 4 分以内に 37°C になった。緩徐群 (n=9) では大動脈血液温は 25 分以上かけて 37°C になった。脳血流量 (microsphere 法) と脳酸素代謝率 (Fick) は baselime (25°C) と 28, 34, 37°C の大脳温の時点で測定された。

[結果]

2 群間に動脈圧, 中心静脈圧, 血液ガスデータ等の全身所見上, 差異はみられなかった。大脳温 28°C における CMRO₂ は急速群で緩徐群に比べ 47% 高値であった (2.2 ± 0.5 , $1.5 \pm 0.2 \text{ ml O}_2 \cdot 100 \text{ g}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, respectively; $P=0.01$) が CBF は変わらなかった (48 ± 18 , $49 \pm 8 \text{ ml} \cdot 100 \text{ g}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, respectively; $P=0.47$)。復温中 CBF は大脳温に伴い増加したが 2 群間で差はみられなかった。2 群間の脳酸素代謝の差異は大脳温の上昇につれて減少した。

[考察]

末梢から大脳皮質への求心性インプットの大きさは急速復温時の方が大きいという報告があり、急速復温時の CMRO₂ の著しい増加は末梢からの覚醒反応に大脳が刺激されて起こることも考えられる。またこの際 CBF が CMRO₂ の増加に対応して増加していかないのは、急速復温時には脳血流代謝 coupling 機

構が働かないか、急速に暖められた動脈血がまだ十分に暖められない脳組織を灌流する際ヘモグロビンの酸素解離が組織の酸素需要に対して十分で、脳血流量が増える必要がないためか等が考えられる。

[結語]

急速復温中の大脳静脈ヘモグロビン酸素飽和度の低下は $CMRO_2$ の増加により生じ、さらにこの $CMRO_2$ の増加は一時的に CBF の増加を上回った。この脳酸素代謝率と脳血流量の mismatch は、その原因として一過性の脳血流代謝 coupling の異常、あるいはヘモグロビンから脳組織への酸素移行の際の温度勾配の影響を示すものと考えられる。

論文審査の結果の要旨

体外循環復温中の頸静脈ヘモグロビン酸素飽和度 ($SjVO_2$) の低下は術後の脳神経合併症の発症と関連があり、脳血流と脳代謝の matching 機構の破綻を示唆していると考えられる。特に急速復温の場合には緩徐な復温に比べ $SjVO_2$ の低下が大きく、その原因は未だ解明されていない。本研究において、著者らは復温の速さが本来温度のみによってきまる脳血流量 (CBF) と脳代謝 ($CMRO_2$) に影響を与えるかどうかを検討した。

New Zealand white rabbit を体外循環で $25^{\circ}C$ に冷却し復温速度で急速群 ($n=9$) (4 分以内に復温) と緩徐群 ($n=9$) (25 分以上かけて復温) に分け、復温時の CBF (microsphere 法) と $CMRO_2$ (Fick 法) を測定した。

大脳温 $28^{\circ}C$ における $CMRO_2$ は急速群が緩徐群に比べ 47% 高値であった (2.2 ± 0.5 , $1.5 \pm 0.2 mlO_2 \cdot 100g^{-1} \cdot min^{-1}$; $P=0.01$) が、CBF は変わらなかった (48 ± 18 , $49 \pm 8 ml \cdot 100g^{-1} \cdot min^{-1}$; $P=0.47$)。復温中 CBF は両群とも大脳温に伴い増加した。

以上より CBF は大脳温のみに規定され復温速度には影響されないが、 $CMRO_2$ は急速復温で過剰に亢進し、 $SjVO_2$ 低下を生じると考えられた。

以上の研究は体外循環時の脳神経合併症のメカニズムとその対策の解明に重要な知見となり、心臓外科学の進歩に寄与するところが大きい。

従って、本論文は博士 (医学) の学位論文として価値あるものと認める。

なお本学位授与申請者は平成 9 年 1 月 17 日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。