

## 論文内容の要旨

A comparative analysis of the effects of sevoflurane and propofol on cerebral oxygenation during steep Trendelenburg position and pneumoperitoneum for robotic-assisted laparoscopic prostatectomy

(セボフルラン及びプロポフォールがロボット支援腹腔鏡下根治的前立腺摘除術(RALP)中の脳酸素化に与える影響)

(土江綾, 熊谷基, 田村雄一郎, 酒井彰, 鈴木健二)

(Journal of Anesthesia 30 巻, 6 号 平成 28 年 12 月掲載)

### I. 研究目的

RALP 中の脳血流量/脳酸素代謝量(CBF/CMRO<sub>2</sub>)を反映する, 内頸静脈血酸素飽和度(SjvO<sub>2</sub>)と脳局所酸素飽和度(SctO<sub>2</sub>)を評価し, 脳の酸素化に有益な麻酔方法を同定する.

### II. 研究対象ならび方法

RALP を施行される患者 50 名を対象とし, 置換ブロック法を用い P 群 25 例, S 群 25 例の 2 群に分配した. P 群では麻酔導入・維持にプロポフォール・フェンタニル・レミフェンタニルを用い, S 群では導入にチオペンタール・フェンタニルを, 維持にセボフルラン・レミフェンタニルを用いた. 術中の 8 時点(T0:手術開始 5 分前, T1:気腹 5 分後, T2:頭低位 5 分後, T3-6:頭低位 30・60・90・120 分後, T7:仰臥位で気腹解除後)における心拍数(HR), 平均動脈圧(MAP), 動脈圧波形心係数(CI), 中心静脈圧(CVP), 動脈血酸素分圧(PaO<sub>2</sub>), 動脈血二酸化炭素分圧(PaCO<sub>2</sub>), 呼気終末二酸化炭素濃度(EtCO<sub>2</sub>), 食道温(BT), 麻酔深度(Bispectral index:BIS), 内頸静脈血酸素飽和度(SjvO<sub>2</sub>), 脳局所酸素飽和度(SctO<sub>2</sub>)を測定. 線形回帰分析, Bland-Altman plot を用いて分析した.

### III. 研究結果

50 例の対象患者中, 最終的に 41 名(P 群 19 例, S 群 22 例)が分析対象となった. 除外された 9 例のうちわけは同意後の拒否 6 例, 分配後に判明した脳梗塞 1 例, 手術中調節不能な高血圧に対しニカルジピンを使用した 1 例, SpO<sub>2</sub>低下 1 例であった.

1. 患者背景, 麻酔時間, 輸液量及び出血量に有意差はなかった.
2. 全測定時点で SjvO<sub>2</sub> は S 群の方が P 群に比べ有意に高い値を示した(p<0.05)が, SctO<sub>2</sub> には群間差を認めなかった.
3. SjvO<sub>2</sub> に影響を与える MAP, CI, CVP, PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, Hb, BT, BIS は各測定時点での測定値に群間差はなかった.
4. 各測定時点における SctO<sub>2</sub> の値に群間差はなく, SctO<sub>2</sub> は両群において T0 に比べ T2 で有意

に高かった ( $p < 0.05$ ).

5. 線形回帰分析では麻酔中の  $S_{jv}O_2$  と  $S_{ct}O_2$  の関連が弱いことを示した ( $\beta = 0.068$ ,  $\gamma^2 = 0.027$ ,  $P = 0.004$ ).
6. Bland-Altman plot では,  $S_{jv}O_2$  と  $S_{ct}O_2$  の差に関し平均値が 0.106, また 95%信頼区間で  $-25.8\% - 26.1\%$  であり, その幅が 51.9% と広いことを示した.

#### IV. 結 語

セボフルランはプロポフォールよりも RALP 中の  $S_{jv}O_2$  を高値に維持することが出来る。 $S_{jv}O_2$  と  $S_{ct}O_2$  には弱い関連性がある。

## 論文審査の結果の要旨

### 論文審査担当者

主査 教授 阿部 貴弥 (泌尿器科学講座)

副査 教授 鈴木 健二 (麻酔学講座)

副査 講師 脇本 将寛 (麻酔学講座)

術中の脳酸素代謝は体位、気腹、麻酔方法などにより影響を受ける。ロボット支援腹腔鏡下根治的前立腺摘除術 (RALP) は頭低位かつ気腹されるため、術中の脳酸素代謝の評価は非常に重要である。しかし、RALP 施行時の麻酔方法の違いが、脳酸素代謝に対する影響について研究されたことはない。

本論文は内頸静脈血酸素飽和度 ( $SjvO_2$ ) と脳局所酸素飽和度 ( $SctO_2$ ) を用いて、RALP 施行時の麻酔方法の違い (セボフルラン吸入麻酔あるいはプロポフォール静脈麻酔) が脳血流量/脳酸素代謝量 ( $CBF/CMRO_2$ ) に及ぼす影響を検討し、脳酸素代謝への影響を評価した。またその際、 $SjvO_2$  および  $SctO_2$  の測定方法の有用性についても評価した。

RALP 施行時の  $CBF/CMRO_2$  において、セボフルラン吸入麻酔がプロポフォール静脈麻酔に比べ安全性が高いことを初めて示した。また RALP 施行時においても  $SctO_2$  と  $SjvO_2$  は弱い相関を示す事を明らかにした。

本論文は、今後適応が広がるロボット支援手術の麻酔方法を  $CBF/CMRO_2$  の面から評価した初めての研究であり、今後の臨床において役立つ有益な知見を示した研究といえる。学位に値する論文である。

### 試験・試問の結果の要旨

セボフルラン吸入麻酔がプロポフォール静脈麻酔に比べ  $SjvO_2$  が高値である事から、RALP 施行時の麻酔方法としての有効性を明らかにした。また本研究での観察時間が 2 時間であるため、それ以上の長時間ロボット手術での再検討の必要性など本研究の limitation も言及していた。体型など  $SjvO_2$  や  $SctO_2$  の測定に影響する因子や  $CBF/CMRO_2$  の変化は脳血流のみの要因ではなく、脳細胞の酸素消費の低下も要因と成り得ることなどについて試問があり、適切な解答を得た。以上の事から、学位に値する学識を有していると考えられる。また、学位論文の作成にあたって、剽窃・盗作等の研究不正は無いことを確認した。

### 参考論文

- 1) Cerebral oxygenation measured by near-infrared spectroscopy and jugular vein oxygen saturation during robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy under total intravenous anaesthesia (Motoi Kumagai 他 4 名と共著) The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery, 11 巻, 3 号 (2015) : p302-307.
- 2) Bispectral index 電極による皮膚障害の発生 (伊野田絢子, 他 4 名と共著) 日本麻酔科学会準機関誌 麻酔 64 巻, 3 号 (2014)