

## 岩手医科大学審査学位論文の要旨（博士）

Efficacy of occlusion of hepatic artery and risk of carbon dioxide gas embolism during laparoscopic hepatectomy in a pig model

（ブタを用いた腹腔鏡下肝切除における肝動脈遮断の有用性とCO<sub>2</sub> ガス塞栓の危険性に対する検討）

（眞壁健二, 新田浩幸, 高原武志, 伊藤直子, 長谷川康, 菅野将史, 西塚哲, 佐々木章, 若林剛）

Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences, Volume21, Issue8, Pages 592-598, Aug 2014.

### I. 研究目的

Laparoscopic Hepatectomy (LH) は手技の向上と機器の開発により急速に普及している。LHを安全に行うために重要なポイントは出血のコントロールである。LHにおいては気腹圧による肝静脈および門脈からの出血量軽減が期待され、肝動脈遮断によって十分な出血量軽減効果が得られると推察されるが、これまで実験的な検討はない。気腹圧に伴いCO<sub>2</sub>ガス塞栓（以下ガス塞栓）の危険性が上昇すると報告されている。我々はブタを用いた実験で、LHにおける肝動脈遮断の出血量軽減効果を検討し、同時に気腹圧による中心静脈圧、門脈圧、肝静脈、門脈の血流量の変化を観察した。また、ガス塞栓の危険性を径食道超音波による心房内ガスの観察により評価した。

### II. 研究対象ならび方法

LH は気腹圧 15mmHg でブタ (n=9) の肝左葉（内側左葉、外側左葉の2葉）を用いて肝動脈遮断群 (study: n=9) と非遮断群 (control: n=9) として行った。LH に先行し気腹圧 0, 5, 10, 15mmHg での中心静脈圧(mmHg), 門脈圧(mmHg)を両者に挿入したカテーテルから計測し、肝血流量（肝静脈, 肝内門脈）は超音波を用いて計測した。ガス塞栓の様子は8頭でLH中（気腹圧15mmHg）から観察し、気腹圧を20mmHgまで上昇させた状況で40分間気泡の状況を録画した。ガス塞栓をgarde0(none), grade1(minor), grade2(major)で分類し評価した。出血量と肝切除重量はWilcoxon signed-rank testで検討し、血行動態に関してはFriedman testで検討した。統計学的有意差をp<0.05と設定した。

### III. 研究結果

切除肝重量に有意差はなく，出血量は中央値で Control 群：40.0 (15.4-52.1) g, Study 群：10.5 (5.5-45.5) g と Study 群で有意に少なかった ( $p < 0.01$ ) . 各気腹圧で中心静脈圧に有意差は認めなかったが，門脈圧は気腹圧の上昇に伴い有意に上昇し ( $p < 0.05$ ) , 気腹圧 15mmHg では中央値 24 (18-28) mmHg と気腹圧を上回った. 肝静脈, 門脈血流に有意な減少を認めなかった. LH (15mmHg) 中, 4 頭が Grade1 (37.5%), 1 頭が Grade2 (12.5%) のガス塞栓を認めた. ガス塞栓によりバイタルに変化は来さなかった. 20mmHg に気腹圧を上昇すると, 2 頭でガス塞栓による右心不全を引き起こした.

### IV. 考 按

出血量に関して、肝臓の in flow は門脈と肝動脈により供給され、そのうち肝動脈は 20~30% を供給し、門脈は 70~80% を供給している。control 群と study 群の出血量の差は 25% で肝臓 in flow に一致するものであった。しかし、門脈圧は気腹による compression により気腹圧を超えて上昇を示し、門脈血流の有意な減少を示さないことを考慮すると高気腹圧下での肝切除において門脈からの出血は抑制できないと考えられた。また、気腹圧の上昇によるガス塞栓症のリスクに関しては、気腹圧の上昇による出血制御は可能であるが、高率にガス塞栓症を来す恐れがあると推測された。

### V. 結 語

LH において肝動脈遮断による出血量の軽減が示唆されるが、門脈からの出血は気腹圧による制御は不能である。肝静脈からの出血は高気腹圧により制御可能と考えられるが、ガス塞栓を発症する可能性を有する。