演題番号 19

家兎をもちいた TMLR モデルの作成

藤田真敬 荒井恒憲 藤岡直子 川内聡子
菊地 眞

防衛医科大学校医用電子工学講座

(はじめに)

近年、transmyocardial laser revascularization(TMLR)は狭心症患者の胸痛を軽減することが報告され¹⁾、そのメカニズムの解明のためブタ²⁾、犬³⁾などのモデルの作成が試みられている。家兎は比較的安価にもかかわらず、麻酔及び気管内挿管の技術的困難さからモデル作成の報告は殆ど無い。我々は家兎を用いて技術的に熟練を要する気管内挿管を行わずに TMLR モデルの作成を試みた。

(家兎モデルの報告)

家兎胸部手術モデルは、検索の限り 4 例の報告がある⁴⁻⁷⁾。胸部手術には一般的には気管内挿管が必要とされるが、いずれの文献にも犬やブタに比較して小型なため気管内挿管や手術操作が技術的に非常に困難とされている。そこで我々は気管内挿管を行わず自発呼吸を維持したまま家兎の心筋に操作を加えるモデルの作成を試みた。

(家兎の麻酔)

家兎の麻酔のうち一般的なものに pentobarbital の静注⁸⁾や ketamine、xylazine の混合薬による筋注麻酔⁹⁾がある。pentobarbital の静注による麻酔持続時間は 20-30 分で時間的な制約が大きいため、麻酔持続時間が 30-40 分と比較的長い ketamine、xylazine の混合麻酔を選択した。

ketamine、xylazine の混合麻酔については文献的に ketamine 量に違いがあり^{5) 9)} ketamine 量の違う 2 つの麻酔法の比較をした。

(方法)

手術は ketamine、xylazine の筋注麻酔の後、逃避反射¹⁰⁾の消失をもって開始した。胸骨正中切開の後、自作の開胸器を用いて縦隔を露出し、左右の胸膜を損傷しないように心嚢を注意深く切開し、心筋を露出、心嚢背面に径 14mm の綿球 3 つを挿入し左心室壁を十分に挙上した。CO₂ レーザー (OPELASER-03S:10.6 μ m, 5W, 吉田製作所, 東京) を照射し(照射時間約 3 秒)、左心室壁に 1 個の穴を作成した (図)。穴の止血は用手圧迫で行った。

図：CO₂レーザーによる左室心筋穴

手術創の止血の確認後、胸骨の閉鎖は 3-0 ナイロン糸で 4 ケ所、皮膚及び筋層を 4-0 ナイロン糸を用いた連続縫合で閉鎖した。

(結果)

麻酔の比較結果を示す (表)。

ketamine 55mg/kg+xylazine 5mg/kg の麻酔では麻酔開始後約 2 時間での呼吸停止を多く認め、ketamine 35mg/kg+xylazine

(38) 医器学 Vol. 70, No. 10 (2000)

5mg/kg の麻酔による方が高い成功率が得られた。

表 麻酔の比較結果

麻酔	死亡率	死亡原因		
		術中気絶発生	呼吸停止	原因不明
KX1	5/7 (71%)	2	3	0
KX2	4/17 (24%)	2	0	2

KX1 : ketamine 55mg/kg + xylazine 5 mg/kg

KX2 : ketamine 35mg/kg + xylazine 5 mg/kg

(考察)

手術時の胸膜損傷による気胸が死亡原因となりうるため手術手技の確率が必要であり、麻酔は呼吸停止の少ない ketamine 35mg/kg + xylazine 5mg/kg の麻酔がよいと思われた。

(結語)

我々は簡単な筋肉内注射による麻酔で気管内挿管を行わずに家兎の心筋にレーザーを照射し、モデルを作成した。

(文献)

- 1) Dowling, RD., et al : Transmyocardial revascularization in patients with refractory, unstable angina, Circulation. 98 : II-73 - II-76, 1998.
- 2) Lutter, G., et al : Transmyocardial laser revascularization: experimental studies in healthy porcine myocardium, Ann Thorac Surg. 67(6):1708-13, 1999.
- 3) Kwong, KF., et al : Nontransmural laser treatment incompletely denervates canine myocardium, Circulation. 98:II-67 - II-72, 1998.

- 4) Kim, WG., et al : Rabbit model of cardiopulmonary bypass, Perfusion. 14 : 101-105, 1999.

- 5) Okuyama, N., et al : Prevention of retrosternal adhesion formation in a rabbit model using bioresorbable films of polyethylene glycol and polylactic acid, J.Surg. Res. . 78 : 118-122, 1998.

- 6) Yamada, T., et al : Modified technique for chronic tricuspid regurgitation in rabbits and evaluation of intestinal malabsorption in the chronic stage of this model, Jpn. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.. 40(6) : 896-900, 1992.

- 7) Spaggiari, L., et al : Single lung transplantation in the rabbit, Acta Bio-Medica de L'Ateneo Parmense. 65(3-4) : 101-113, 1994.

- 8) Flecknell, PA. : Injectable anaesthetic technique in 2 species of gerbil, Laboratory Animals . 17 : 118-122, 1983.

- 9) White, GL., et al : A comparison of ketamine and the combination of ketamine-xylazine for effective surgical anesthesia in the rabbit, Laboratory animal science. 26 : 804-806, 1976.

- 10) Whelan, G., et al : The assessment of depth of anaesthesia in animals and man, Laboratory Animals . 26: 153-162, 1992.

防衛医科大学校医用電子工学講座

〒359-8513 埼玉県所沢市並木 3-2

TEL. 042-995-1596, FAX 042-996-5199