

# Open-lung ventilation versus no ventilation during cardiopulmonary bypass in an innovative animal model of heart transplantation

Intensive Care Med Exp. 2024 Nov 27;12(1):109.

Open-lung ventilation during cardiopulmonary bypass (CPB) in patients undergoing heart transplantation (HTx) is a potential strategy to mitigate postoperative acute respiratory distress syndrome (ARDS). We utilized an ovine HTx model to investigate whether open-lung ventilation during CPB reduces postoperative lung damage and complications.

Eighteen sheep from an ovine HTx model were included, with ventilatory interventions randomly assigned during CPB: the OPENVENT group received low tidal volume (VT) of 3 mL/kg and positive end-expiratory pressure (PEEP) of 8 cm H<sub>2</sub>O, while no ventilation was provided in the NOVENT group as per standard of care. The recipient sheep were monitored for 6 h post-surgery. The primary outcome was histological lung damage, scored at the end of the study. Secondary outcomes included pulmonary shunt, driving pressure, hemodynamics and inflammatory lung infiltration.

All animals completed the study. The OPENVENT group showed significantly lower histological lung damage versus the NOVENT group (0.22 vs 0.27,  $p = 0.042$ ) and lower pulmonary shunt (19.2 vs 32.1%,  $p = 0.001$ ). In addition, the OPENVENT group exhibited a reduced driving pressure (9.6 cm H<sub>2</sub>O vs. 12.8 cm H<sub>2</sub>O,  $p = 0.039$ ), lower neutrophil (5.25% vs 7.97%,  $p < 0.001$ ) and macrophage infiltrations (11.1% vs 19.6%,  $p < 0.001$ ). No significant differences were observed in hemodynamic parameters. In an ovine model of HTx, open-lung ventilation during CPB significantly reduced lung histological injury and inflammatory infiltration.

This highlights the value of an open-lung approach during CPB and emphasizes the need for further clinical evidence to decrease risks of lung injury in HTx patients.

・心臓移植 (HTx) を受けた患者における人工心臓 (CPB) 中の開放肺換気は、術後の急性呼吸窮迫症候群 (ARDS) を軽減する潜在的な戦略である。著者らは、CPB 中の開放肺換気が術後の肺障害と合併症を軽減するかどうかを調査するために、ヒツジの HTx モデルを利用した。

・ヒツジ HTx モデルから 18 頭のヒツジを組み入れ、CPB 中の換気介入を無作為に割り付けた：OPENVENT 群では 3mL/kg の低一回換気量 (VT) と 8cmH<sub>2</sub>O の呼気終末陽圧 (PEEP) を受け、NOVENT 群では標準治療に従って換気を行わなかった。レシピエントヒツジは術後 6 時間モニターされた。主要転帰は組織学的肺障害で、試験終了時にスコア化された。副次評価項目は肺シャント、駆動圧、血行動態および炎症性肺浸潤であった。

・全動物が試験を終了した。OPENVENT 群は NOVENT 群に対して有意に低い組織学的肺障害 (0.22 vs 0.27,  $p=0.042$ ) と低い肺シャント (19.2 vs 32.1%,  $p=0.001$ ) を示した。さらに、OPENVENT 群は駆動圧の低下 (9.6cmH<sub>2</sub>O vs 12.8cmH<sub>2</sub>O,  $p=0.039$ )、好中球の減少 (5.25% vs 7.97%,  $p \leq 0.001$ )、マクロファージ浸潤の減少 (11.1% vs 19.6%,  $p < 0.001$ ) を示した。血行動態パラメータに有意差は認められなかった。

・羊の HTx モデルにおいて、CPB 中の開放肺換気は肺の組織学的傷害と炎症性浸潤を有意に減少させた。このことは、CPB 中の開放肺アプローチの価値を強調するとともに、HTx 患者における肺障害のリスクを減少させるためのさらなる臨床的エビデンスの必要性を強調するものである。

[!]:やはり人工心臓中にも人工呼吸をした方が肺の障害が少なくなるんだな。