



Title	Influences of nonpulsatile pulmonary flow on pulmonary function —Evaluation in a chronic animal model—
Author(s)	榎， 雅之
Citation	大阪大学, 1995, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39480
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	さかき 樹	まさ 雅	ゆき 之
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)		
学 位 記 番 号	第 1 2 2 0 2 号		
学 位 授 与 年 月 日	平成 7 年 12 月 28 日		
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第2項該当		
学 位 論 文 名	Influences of nonpulsatile pulmonary flow on pulmonary function — Evaluation in a chronic animal model — (無拍動流肺循環が肺機能におよぼす影響—慢性動物実験による検討)		
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 松田 晉 (副査) 教 授 井上 通敏 教 授 吉矢 生人		

論 文 内 容 の 要 旨

【 目 的 】

本研究の目的は、覚醒動物の肺循環を無拍動流化し、拍動流時と比較検討することにより、肺循環の無拍動流化が肺の生理学的機能におよぼす影響を明らかにすることである。

【 方 法 】

実験は、外科的侵襲や麻酔の影響を除外し、無拍動流化のみの影響を検討するため2期的に行なった。最初に成山羊6頭(50-63kg)に対し全身麻酔下に左第4肋骨床開胸を行った後、送血管を肺動脈本幹に縫着し、多数の側孔を有する脱血管を右心耳より右心室まで挿入し、空気駆動型右心補助人工心臓(RVAS)による右心バイパスを開始した。RVASによる拍動流肺循環を2週間維持した後、覚醒状態下にRVASを定常量ポンプである遠心ポンプへ迅速に交換した。遠心ポンプのバイパス流量は、肺動脈圧波形上完全な無拍動流化が得られ、かつ平均大動脈圧がポンプ交換前後で等しくなるように設定した。この実験モデルにおいて、ポンプ交換前から交換後2週間目までの平均肺動脈圧、肺血管抵抗、動脈血ガス、肺血管外水分量、血清アンギオテンシン転換酵素(ACE)活性、colored microsphere法により算出した肺血流量分布(腹側/背側肺血流量比)および肺組織像の変化について検討した。

【 成 績 】

ポンプ交換前後の山羊の呼吸状態、体動および食欲に変化は認めず、交換後2週間目までの血行動態(心係数CI;平均肺動脈圧mPAP;肺血管抵抗係数PVRI)、動脈血ガス(PO2;PCO2)、血清ACE活性(sACE)および腹側/背側肺血流量比(Qv/Qd)に交換前の拍動流時に比し有意な変化を認めなかった。実験終了後の肺組織学的所見(HE染色)では肺胞血管壁の肥厚および血管周囲の間室の浮腫等の異常は認めなかった。尚、拍動流時および無拍動流化後2週間目のデータは、以下の通りである。

	拍動流時	無拍動流時	
CI ;	109 ± 4.7,	115 ± 7.6 (ml/kg/min)	n.s.
mPAP ;	14.0 ± 0.7,	13.5 ± 0.3 (mmHg)	n.s.
pVRI ;	6800 ± 140,	6000 ± 140 (dyne · s · cm⁻⁵ · kg)	n.s.
PO₂ ;	93.7 ± 2.4,	91.5 ± 3.1 (mmHg)	n.s.
PCO₂ ;	37.3 ± 0.8,	42.3 ± 3.9 (mmHg)	n.s.
EVTB ;	3.8 ± 0.8,	4.2 ± 0.9 (ml/kg)	n.s.
sACE ;	6.6 ± 1.1,	7.1 ± 1.7 (IU/L)	n.s.
Qv/Qd ;	1.8 ± 0.3,	1.5 ± 0.1	n.s.

【考 察】

近年の定常流ポンプの開発に伴い、重症心不全患者の長期補助循環に定常流ポンプを使用する機会が増加している。また、今後左心バイパスのみならず右心バイパスにもより多くの定常流ポンプの使用が予想される。これまで無拍動流体循環の全身への影響は研究されてきたが、無拍動流肺循環の肺への影響に関しては急性実験による報告のみである。本研究では、手術および麻酔による影響を除外した慢性実験モデルを作成するため、最初にRVASによる右バイパスにて拍動流肺循環を2週間維持した後、RVASを遠心ポンプに交換し無拍動流肺循環とした。この実験モデルにより、覚醒下の生理的条件における肺循環動態および肺機能の変化を観察することが可能となった。その結果、急性実験に見られるような肺血管抵抗の上昇および肺血管外水分量の増加等の変化は認められず、無拍動流肺循環下においても生体の迅速な順応が認められた。一方、Glenn, Fontan手術後患者の肺血流量分布異常と肺循環の無拍動流化との関連が指摘されているが、今回の検討ではかかる変化は認めなかった。

【総 括】

- 成山羊6頭に対し、遠心ポンプによる覚醒下無拍動流肺循環モデルを作成し、肺循環動態および肺機能に関し拍動流時と比較検討した。
- 無拍動流化後2週間目までの平均肺動脈圧、肺血管抵抗、動脈血ガス、肺血管外水分量、血清アンギオテンシン転換酵素活性、肺血流量分布および肺組織像は、拍動流時と比べ有意な変化を認めなかった。
- 以上より肺循環の無拍動流化は2週間程度では肺循環動態および肺機能に明らかな影響をおよぼさないと考えられた。

論文審査の結果の要旨

近年の定常流ポンプの開発に伴い、重症心不全患者の長期補助循環に定常流ポンプを使用する機会が増加している。このような状況において、これまで体循環の無拍動流化が各臓器におよぼす影響については多数の研究がなされてきたのに比べ、肺循環の無拍動流化が肺におよぼす影響については少数の報告しかなく、未だ不明な点も多く存在する。本論文は、右心バイパスモデルを用いて覚醒下に拍動流ポンプを無拍動流へと変換する新たな手法により、これまで明らかでなかった覚醒動物における無拍動流肺循環の肺におよぼす影響について詳細な検討を行ったものである。その結果、無拍動流化後14日目までの肺循環動態（平均肺動脈圧、肺血管抵抗係数）、動脈血ガス、肺血管外水分量、血清ACE活性値、腹側背側肺血流量比および肺組織学的所見に明らかな変化を認めず、これまで急性実験において肺に悪影響をおよぼすとされてきた無拍動流肺循環は、覚醒動物においては迅速に順応されることが示唆された。従って、本論文は今後の定常流ポンプによる長期右心補助循環の臨床応用への妥当性を示すものとして、学位の授与に値すると考えられる。