



Title	Prolonged Nonpulsatile Left Heart Bypass with Reduced Systemic Pulse Pressure Causes Morphological Changes In the Aortic Wall
Author(s)	西村, 隆
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41685
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	西 村 隆
博士の専攻分野の名称	博士(医学)
学 位 記 番 号	第 14538 号
学 位 授 与 年 月 日	平成11年3月25日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 医学系研究科外科系専攻
学 位 論 文 名	Prolonged Nonpulsatile Left Heart Bypass with Reduced Systemic Pulse Pressure Causes Morphological Changes In the Aortic Wall (長期無拍動左心バイパス時の脈圧の減少が大動脈壁に与える形態学的变化)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教授 松田 輝 (副査) 教授 高野 久輝 教授 堀 正二

論 文 内 容 の 要 旨

【目的】

現在、心臓血管外科手術時の体外循環や機械的循環補助に際して無拍動循環が用いられているが、かかる短期間の無拍動循環は生体にとって大きな問題を生じていない。しかし、今後長期間の使用が可能な無拍動血液ポンプの開発に伴って、心移植へのブリッジや長期左心バイパスに応用される可能性が高い。これまで長期間にわたる無拍動血液循環が生体にいかなる影響を及ぼすかは充分には解明されていない。とくに、1日10万回以上の自然心による脈波に晒されていた大動脈壁が無拍動循環にいかに適応するかは全く明らかにされていない。本研究では長期無拍動流部分左心バイパス時における脈圧の低下が大動脈壁に及ぼす影響について形態学的に検討することとした。

【方法】

実験には体重46-71kgの成山羊19頭を用い、以下に述べる3群に分けて比較検討した。5頭には当センターで開発中の長期使用型遠心ポンプを用いた無拍動流部分左心バイパスを32-381日間（平均137日間）施行した（無拍動流群）。他の7頭では空気駆動型ポンプによる拍動流左心バイパスを34-130日間（平均79日間）施行した（拍動流群）。残りの7頭は正常対照として用いた（対照群）。各群における平均脈圧は 12 ± 9 （平均土標準偏差）mmHg, 47 ± 5 mm Hg, 37 ± 2 mmHg であり、平均動脈圧、体重、バイパス流量には3群間で差を認めなかった。犠死後に摘出した胸部大動脈を用いて以下の検討を行った。即ち、壁厚の計測、画像解析装置を用いた染色標本のコラーゲン、エラスチン、平滑筋の面積比の算出、グリッドによるpoint count法を用いた単位面積当たりの平滑筋細胞数の計測、電顕を用いた中膜平滑筋細胞の超微細構造に基づく分類を行った。

【結果】

胸部大動脈における壁厚は、拍動流群では 2.1 ± 0.2 mm、対照群では 2.0 ± 0.2 mm であったのに対し、無拍動流群では 1.4 ± 0.2 mmと著明な斐薄化を認めた（ $p < 0.01$ ）。また、大動脈主要構成成分であるコラーゲン、エラスチン、平滑筋の面積構成比の検討結果は、コラーゲンの面積比については3群間に差は認めなかったが、エラスチンの面積比は拍動流群の 42 ± 1 %，対照群の 41 ± 1 %に対し、無拍動流群では 52 ± 2 %と有意に増加していた（ $p < 0.05$ ）。一方、平滑筋の面積比については拍動流群の 47 ± 2 %，対照群の 49 ± 3 %に対して、無拍動流群では 37 ± 1 %と有意

に減少していた ($p < 0.05$)。次に、単位面積当たりの平滑筋細胞数は、拍動流群で194±18個、対照群で194±16個であったのに対し、無拍動流群では267±33個と有意な増加を認めた ($p < 0.01$)。また、電顕による中膜平滑筋細胞の超微細構造の観察では、核周囲に空包を有し、かつ暗調斑と筋原纖維が明らかに減少している平滑筋細胞が全平滑筋細胞の内にしめる比率は、無拍動流群では57±8%と、拍動流群の2±1%，対照群の4±1%に比較し著明な増加を認めた ($p < 0.01$)。

【総括】

長期無拍動流部分左心バイパスを施行した成山羊を用いて、脈圧の減少による大動脈壁の変化を形態学的な面から検討した。長期間にわたる無拍動流左心バイパスによって大動脈壁の壁厚減少および面積比における平滑筋成分の減少を認めた。また、単位面積当たりの平滑筋細胞数は増加し、個々の平滑筋細胞の大きさは減少した。さらに、無拍動流群において多くの平滑筋細胞で筋原纖維の減少も認め、大動脈壁の平滑筋細胞の質的変化が認められた。これらの結果より、長期無拍動流左心バイパスは大動脈壁に平滑筋の萎縮性変化を主とする形態学的変化を将来することが示された。

論文審査の結果の要旨

現在、無拍動流機械的補助循環は心臓血管外科手術時の体外循環や急性心不全の循環補助に用いられているが、今後、心移植へのブリッジや長期左心バイパスに応用される可能性が高い。しかしながら、これまで長期間にわたる無拍動流機械的補助循環が生体にいかなる影響を及ぼすかはほとんど明らかにされていない。本研究では長期無拍動流部分左心バイパス時における脈圧の低下が大動脈壁に及ぼす影響について形態学的に検討することを目的とした。実験には成山羊を用い、長期使用型遠心ポンプを用いた無拍動流部分左心バイパスを31-381日間（平均97日間）施行した（無拍動流群）。対照として拍動流左心バイパス（拍動流群）、無処置正常対照（対照群）を用いた。各群における平均脈圧は12±9（平均土標準偏差）mmHg, 47±5mmHg, 37±2mmHgであった。犠死後に摘出した胸部大動脈に対して、壁厚、主要構成成分であるコラーゲン、エラスチン、平滑筋の構成比、単位面積当たりの平滑筋細胞数、中膜平滑筋細胞の超微細構造に基づく分類について検討した。

その結果、長期間にわたる無拍動流左心バイパスによって大動脈壁の壁厚減少および面積比における平滑筋成分の減少を認めた。また、単位面積当たりの平滑筋細胞数は増加し、個々の平滑筋細胞の大きさは減少した。さらに、無拍動流群において多くの平滑筋細胞で筋原纖維の減少も認め、大動脈壁の平滑筋細胞の質的変化が認められた。これらの結果より、長期無拍動流左心バイパスは大動脈壁に平滑筋の萎縮性変化を主とする形態学的変化を将来することが示された。以上より、本研究は重症心不全に対する長期無拍動機械的補助における生体反応としての新しい知見を示すものであり、学位の授与に値するものと考えられる。