

Left ventricular efficiency after ligation of patent ductus arteriosus for premature infants

永田, 弾

<https://doi.org/10.15017/1470645>

出版情報：九州大学, 2014, 博士（医学）, 論文博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（2）

氏 名：永田 弾

論 文 名：

Left ventricular efficiency after ligation of patent ductus arteriosus for premature infants (和訳：
未熟児における動脈管結紮術後の左室効率に関する検討)

区 分：乙

論 文 内 容 の 要 旨

【目的】動脈管結紮術後に心機能については、これまでにいくつかの報告があり、左室後負荷の上昇が術後の心機能に影響をあたえていると言われている。しかし、左室エネルギー効率の観点から動脈管結紮術前後の心機能をみた報告はない。この研究の目的は未熟児における動脈管結紮術前後の左室機能を、ポンプとしての左室エネルギー効率という観点から評価することである。【方法】動脈管結紮術を行った未熟児 35 例を研究対象とし、動脈管が自然閉鎖した 27 例をコントロール群とした。左室効率は動脈管結紮術前 24 時間以内、結紮術後 24 時間以内、術後 2 日～4 日目、術後 7 日目の 4 つの時期に評価を行った。心臓超音波の M-mode 法を用いて左室拡張末期径と左室収縮末期径を計測し、Teichholz 法から左室拡張末期容積(LVEDV)と左室収縮末期容積(LVESV)を算出した。左室拡張末期容積係数 (LVEDVI)、左室収縮末期容積係数 (LVESVI)、EF は $LVEDVI (ml/m^2) = LVEDV / \text{体表面積}$ 、 $LVESVI (ml/m^2) = LVESV / \text{体表面積}$ 、 $EF (\%) = (1 - LVESV/LVEDV) \times 100$ の式に従ってそれぞれ算出した。動脈圧はマンシエットを用いたコルトコフ手技にて測定した。収縮性 (収縮末期エラストランス=Ees) と後負荷 (実効動脈エラストランス=Ea) の近似は $Ees = \text{平均血圧} / \text{最小左室容積}$ 、 $Ea = \text{最大左室圧} / (\text{最大左室容積} - \text{最小左室容積})$ の式を用いて行った。平均血圧は、 $\text{平均血圧} = (\text{収縮期血圧} + \text{拡張期血圧} \times 2) / 3$ の式を用いて算出した。最大左室圧は収縮期血圧心室の効率を表す外的仕事量と圧容積面積の比は外的仕事量と圧容積面積の比 $= 1 / (1 + 0.5Ea/Ees)$ の公式を用いて評価した。

【結果】LVEDVI は術後 24 時間以内に有意に減少し、LVESVI は術後 2-4 日目で有意に減少した。拡張期血圧と平均血圧は術後 24 時間以内に有意に上昇し、収縮期血圧は術後 2-4 日目で有意に上昇した。Ea は術後 24 時間で有意に上昇し、術後 7 日目ではコントロール群と同等になった。Ees は術後 2-4 日目で有意に上昇し、術後 7 日目にはコントロール群と同等であった。Ea/Ees は術後 24 時間以内に有意に増加しその後徐々に低下し、左室効率を表す SW/PVA は術後 24 時間以内に有意に低下し、術後 2-4 日目までに回復した。

【結語】左室エネルギー効率は術後 24 時間以内に一過性に低下し、その後回復してくるところが明らかになった。これは左室後負荷の上昇が影響していると考えられ、術後に血管拡張剤を併用することも考慮されるべきかもしれない。このように、左室の後負荷、収縮性、エネルギー効率を表す指標を解析することで、動脈管結紮術後の未熟児の管理における実用的な情報を得ることができる。

臨床データ

	結紮術前 24時間以内	術後 24時間以内	術後2-4日目‡	術後7日目
収縮期血圧 (mmHg)	54.6±7.89	59.1±11.9	61.4±8.46 *	60.7±10.5 *
拡張期血圧 (mmHg)	28.3±7.37	36.4±7.43 *	37.8±7.73 *	38.0±10.3 *
平均血圧 (mmHg)	36.8±6.72	43.2±8.38 *	45.2±6.95 *	45.4±10.2 *
心拍数 (/min)	152±8.53	153±8.79	148±8.75	148±8.50
酸素飽和度 (%)	96.6±2.88	96.7±2.86	94.1±16.4	97.4±1.71
血液/ガス				
pH	7.38±0.07	7.37±0.07	7.40±0.05	7.39±0.06
過剰塩基	1.95±4.28	1.00±4.32	3.47±3.48	1.80±2.24
乳酸 (mmol/L)	1.72±0.80	1.68±0.91	1.44±0.47	0.71±1.71
尿量(ml/kg/hr)	3.37±1.30	4.05±2.27	4.21±1.49	4.45±1.46 *

血行動態データ

	結紮術前 24時間以内	結紮術後 24時間以内	術後2-4日目‡	術後7日目	対照群
左室拡張末期容積係数 (ml/m ²)	70.8±37.9	49.6±30.3 *	41.7±23.3 *	48.0±31.1 *	49.8±10.5 *
左室収縮末期容積係数 (ml/m ²)	21.7±15.2	22.2±16.3	12.5±8.0 *†	14.2±10.2 *†	14.9±7.4 *†
駆出率 (%)	74.1±10.2	63.5±9.8 *	75.6±6.4†	79.5±7.6†	80.1±10.0†
実効動脈エラスタンス(Ea) (mmHg/ml/m ²)	1.25±0.53	2.66±0.96 *	2.26±0.72 *	2.01±0.83 *	2.11±0.77 *
収縮末期エラスタンス(Ees) (mmHg/ml/m ²)	2.46±1.88	2.92±1.95	4.64±1.22 *†	4.45±2.87 *†	4.52±2.73 *†
心室動脈カップリング(Ea/Ees)	0.64±0.28	1.10±0.57 *	0.56±0.42†	0.56±0.28†	0.55±0.23†
外的仕事量/圧容積面積比 (SW/PVA)(%)	76.3±8.0	66.6±11.2 *	78.7±7.8†	78.6±8.2†	79.2±10.5†