

## □呼吸管理の工夫□

## 呼吸管理の工夫

岩 切 徹\* 勝 屋 弘 忠\*

## はじめに

熊本大学医学部付属病院集中治療室では術後ICU入室予定患者について、手術前日にICUに患者を呼び、胸部X線撮影、心電図、肺機能検査、体重測定を行っている<sup>1)</sup>。特に胸部X線撮影は術後ICUで撮影するときと同様に背臥位前後方向で撮影し、体重測定も術後に用いるものと同じ吊り上げ式体重測定器 (Scaletronix®) を用いている。これによって手術前後の心胸郭比 (CTR) や体重変化を正確に知ることができる。

今回われわれは術前後の体重増加が肺の酸素化能の障害を起こすのではないか、とくに体重は増加しCTRは減少する症例では間質性浮腫 (肺を含む) のため酸素化障害がより著明でないか、との仮説の下に術前後の体重とCTRの変化と肺酸素化能の指標である  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  との関係について検討した。

## 1. 対象と方法

僧帽弁狭窄症 (MS)、心房中隔欠損症 (ASD) などに対する開心根治術後ICUに入室した患者のうち肺合併症を起こさなかった24人を対象とした。手術前日にICUにおいて前述した方法で胸部X線撮影と体重測定を行った。また

病棟において安静臥床中に動脈血を採血し血液ガス分析を施行した。手術後患者がICUに入室してバイタルサインが安定した時期に100%酸素吸入下の血液ガス分析と胸部X線撮影、体重測定を行った。

## 2. 結果

1) 24人の患者の平均体重は術前  $51.4 \pm 9.0$  kg, ICU入室時  $51.6 \pm 8.9$  kg, 術後1日目  $51.5 \pm 8.9$  kg で有意な変化はなかった。このように体重の有意な変化は見られなかったが、以後体重が少しでも増加した群12人 (以後BW増加群と呼ぶ) と少しでも減少した群12人 (以後BW減少群と呼ぶ) とに分けて検討した。

2) CTRはBW増加群, BW減少群とも術後に有意の差はなかった。また  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  はBW増加群では有意差なくBW減少群では有意に低下した ( $P < 0.05$ ) (表1)。

3) ICU入室時と術後1日目の体重変化でBW増加群 (13人), BW減少群 (11人) とともに  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  に有意差はなかった (表2)。

4) 体重変化分 ( $\delta\text{BW}$ ) と  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  変化分 ( $\delta\text{P/F}$ ) との相関を検討したところ図1に示すように全く相関はなかった。

5) さらにBW増加群のなかでCTRが少し

表1 術前, ICU入室時のCTR, P/F

		BW増加群 (n=12)	BW減少群 (n=12)
CTR	術前	$58.0 \pm 7.0$	$62.0 \pm 4.2$
	入室時	$56.2 \pm 5.6$	$60.3 \pm 5.3$
P/F	術前	$413.9 \pm 32.0$	$432.9 \pm 46.0$
	入室時	$400.3 \pm 73.3$	$383.6 \pm 73.9^*$

平均±標準偏差

\*  $P < 0.05$ 

\* 熊本大学医学部付属病院集中治療部

表 2 ICU 入室時と術後 1 日目の P/F

		BW 増加群 (n=13)	BW 減少群 (n=11)
P/F	入室時	377.9±86.7	408.5± 50.0
	術後 1 日目	358.0±72.1	368.9±125.7
平均±標準偏差			

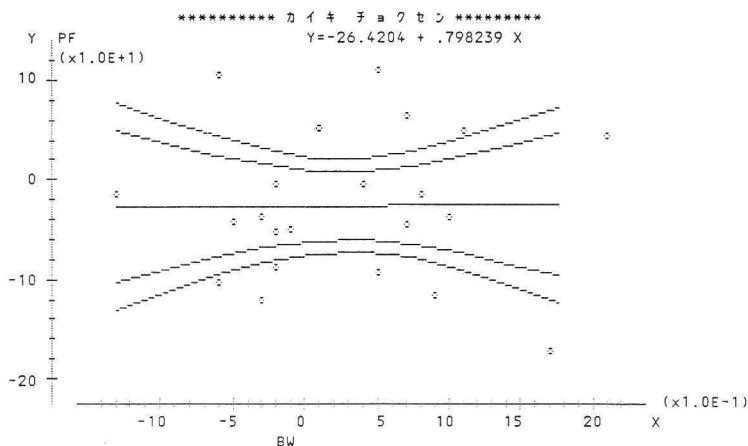


図 1 体重変化分に対する P/F 変化分の関係

でも減少した患者は 12 人中 8 人であり、その PaO<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> は術前 417.7±37.9, 入室時 407.3±55.6 で有意差はなかった。すなわち体重が増加傾向、CTR が減少傾向を示しても肺酸化能の有意な低下はなかった。

6) BW 増加群と BW 減少群の ICU 入室時の PaO<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> はそれぞれ 400.3±73.3, 383.6±73.9 で有意差はなかった (表 1)。

### 3. 考察

手術前後の体重変化は体内総水分量の変化を示す。われわれは血管内水分量の指標として CTR をまた肺間質水分量の指標として PaO<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> を考えてきたが体重増加群、体重減少群とも CTR, PaO<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> に有意差がみられなかった。しかし理論的には体重と CTR の総合評価は肺間質水分の存在を把握する指標となるはずである。すなわち体重が増加して CTR が減少する群では肺間質に水分が貯留しやすくなり肺酸化能が悪化すると考えられるからである。しかしわれわれの検討

では結果は予想とは異なっていた。ではなぜ体重と肺酸化能に相関がみられないのだろうか。その理由は

- ① 最近、われわれの施設では麻酔科医により術中の水分出納が嚴重にチェックされており、術後の体重管理も嚴重に行われているため異常な体重増加がみられなくなった。
- ② 予防的 MV による呼吸管理でたとえ肺間質に水分があっても必ずしもガス交換障害としてあらわれない。
- ③ vasodilator の使用により体内の水分が大循環系に多く存在して肺間質には存在しにくい。

という 3 点が考えられる。

今回は 24 人の平均体重が術前、術後、術翌日と有意な変化を示さなかったためか体重変化と肺酸化能に有意な変化を見いだせなかった。しかし理論的には体重増加が肺間質浮腫を増加させ肺酸化能障害を起こす可能性がある。次にわれわれが経験した症例を図 2 に提示する。症例は 77 歳、

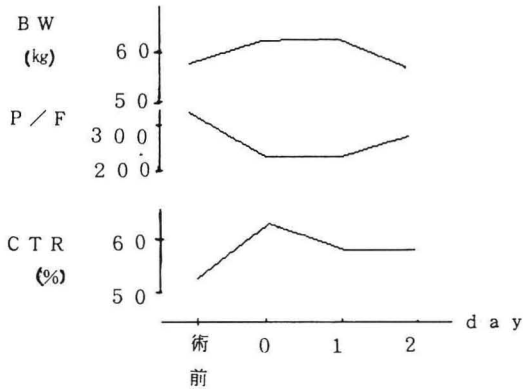


図2 77歳，男性，ASの術後経過  
(説明は本文のとおり)

男性，大動脈弁狭窄症（AS）の開心術後の患者である。体重が増加しCTRも増加しており $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$ が減少している。この例では体重増加とともにCTRも増加しているため間質的水分貯留が増えたとは断言できないが，体重と $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$ がおおよそ鏡面像を呈していることから体重増加とともに肺間質浮腫による酸素化障害が起これば体重減少とともに浮腫が減り酸素化が改善したことが推定されよう。

開心術後に急性呼吸不全を起こす理由<sup>2)</sup>としては心機能低下以外にMDF, lysosomal enzymeなど各種メディエータによる心抑制や血管透過性昂進が考えられている。またLow output syndrome<sup>3)</sup>と言われているのは単に心拍出量が小さいのではなく交感神経の緊張による末梢循環不全を伴っている状態で，血液の肺循環へのシフトが起こっている。カテコラミンの投与はこの状態をさらに増悪させる。このように開心術後にはhydrostaticな要因にpermeabilityの因子が加わっている。従って不用意な輸液は肺水腫を起こしやすい。

輸液負荷と肺血管外水分量に関してこれまで多くの研究がある。Johnsonら<sup>4)</sup>によれば肺は脾臓に次ぎ水分の貯留を来しやすい臓器である。また犬を用いたオレイン酸投与の実験<sup>5)</sup>では血管透過性昂進のため $\text{AaDO}_2$ と血管外肺水分量はほぼ平

行して増大するというデータがある。われわれの研究では肺血管外水分量を測定していないのでこの点についての検討は加えられなかった。しかし今回のわれわれの症例も開心術後であり血管透過性昂進の状態にあると思われるのもし体重に注意を払わず不用意に水分を負荷したとしたり酸素化能を悪化させた可能性がある。つまり術前後の厳重な体重水分管理と呼吸管理が効をそうして今回のnegative dataとなったと考えられる。このことは術前後の体重測定，胸部X線撮影の重要性を示唆していると考えてよいであろう。

## 結 語

開心術後患者24人について術前，術後の体重，心胸郭比（CTR），肺酸素化能（ $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$ ）を測定した。術前，術後の体重に有意の変化はなくCTR， $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$ にも有意な変化はなかった。これらの結果は術前，術後にかけての体重，CTRなどのチェックに基づく厳重な水分管理の効果と思われた。

## 文 献

- 1) 田尻晃彦，佐藤俊秀，岡元和文ほか：心臓手術患者における体重測定の意義．ICUとCCU 13(8)：703-707，1989
- 2) Coraim FJ, Coraim HP, Ebermann R, et al : Acute respiratory failure after cardiac surgery : Clinical experience with the application of continuous arteriovenous hemofiltration. Crit Care Med 14 : 714-718, 1986
- 3) Dietzman RH, Ersek RA, Lillehei CW, et al : Low output syndrome. Recognition and treatment. J Thorac Cardiovasc Surg 57 : 138-150, 1969
- 4) Johnson G Jr, Lambert J : Respose to the rapid intravenous administration of an overload of fluid and electrolytes. Ann Surg 167 : 561-567, 1967
- 5) 斎藤公男：肺水腫の形成に関する研究，第1報オレイン酸肺水腫に対する輸液の影響．麻酔 32 : 1316, 1983