



Title	僧帽弁狹窄症手術時の酸塩基平衡の研究
Author(s)	小林, 芳夫
Citation	大阪大学, 1959, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/28163">https://hdl.handle.net/11094/28163</a>
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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>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

# 【 4 】

氏 名・(本籍)	小 林 芳 夫 と ばやし よし お
学 位 の 種 類	医 学 博 士
学 位 記 番 号	第 3 1 号
学位授与の日付	昭 和 34 年 3 月 25 日
学位授与の要件	医 学 研 究 科 外 科 系 学位規則第5条第1項該当
学 位 論 文 題 目	僧帽弁狭窄症手術時の酸塩基平衡の研究 (主 査) (副 査)
論 文 審 査 委 員	教 授 小 沢 凱 夫 教 授 久 留 勝 教 授 吉 井 直 三 郎

## 論 文 内 容 の 要 旨

### 目 的

僧帽弁狭窄手術に際して、麻酔或は手術侵襲により招来せしめられる心肺性危機を未然に察知し、又はそれを防止することは、その手術効果の向上に必要欠くべからざることである。この点に関しては、当教室に於て、術前の心肺機能成績中、肺動脈圧、肺動脈毛細管圧、肺泡一動脈酸素張力較差の障碍程度より、重症度を3度（Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ）にまた換気予備指数より、換気機能を3群（A，B，C）に分類している。これ等の中、Ⅲ度或はC群に属する症例は麻酔、手術侵襲等の Stress に際しても、多くの危機を存しているものと考えられる。この等の事柄を酸塩基平衡の面より検討した。

### 方 法

僧帽弁狭窄症手術例中、術中の血圧、脉搏、血液の出納及び手術時間等よりみて、手術侵襲の程度が略等しいと考えられる24例を選んだ。これを重症度より分類するとⅠ度4例、Ⅱ度12例、Ⅲ度8例に、また換気予備指数（以上 VRI と略す）よりA群6例、B群8例、群群8例に分けられる。

この等の患者を opystan 及び scopolamine で premedication し、thiopental sodium 及び S. C. C. で導入、挿管を行い、ether、100% O<sub>2</sub> 並びに d-tubocurarine で浅麻酔を維持した。

sample は臍置針により、上腕動脈から採取し、13回即ち premedication 前、導入麻酔前、開胸前、心内操作前、閉胸前、応答発現時、術後3時間目、第1病日、第2病日、第3病日、第4病日、術後1週間目及び退院時に採血を行い、次の諸検査を施行した：総炭酸ガス含量、酸素飽和度、炭酸ガス分圧、pH、Buffer Base ( (B<sub>B</sub><sup>+</sup>)<sub>b</sub>、Ht 値、血漿総蛋白濃度、血漿Na, K, ca, Cl、及び重炭酸濃度、血糖、焦性葡萄糖及び乳酸濃度。また酸塩基平衡障碍の種類及び程度を明瞭に理解し、且つ、それ等の変動を経時的に観察するために Singer—笹本氏の nomogram を用いた。

### 結 果

酸素飽和度は術中殆んど完全飽和の状態にあった。Ht値、血漿総蛋白濃度、重炭酸以外の血漿電解質濃

度及び血中糖質中間代謝産物濃度は有意なる変動を示さなかった。術中の酸塩基平衡の最大変動時の各因子、即ち、 $P_{CO_2}$  ( $B_B^+$ )<sub>b</sub>, pH をそれぞれ術前値と比較した。

$P_{CO_2}$  は術前4例を除いて正常域内にあった。重症度Ⅰ度の症例は、略正常範囲内の変動に止った。Ⅱ度は増加するものも、減少するものもあり、23.0~70.5mm Hg の間に位した。Ⅲ度は1例を除いて他は全例増加を示し、その中5例は60.0~105.0mm Hg の高値をとった。 $P_{CO_2}$  と VRI との間にも、これと略同じ関係が見られたが、Ⅱ度の2例の減少例はA群に属す。

( $B_B^+$ )<sub>b</sub> の術前値は平均 46.2mEq/L であり、正常範囲の下限を示した。Ⅰ、Ⅱ度中には ( $B_B^+$ )<sub>b</sub> の増加する症例が5例認められた。これに反し、Ⅲ度は1例を除いて全例著明な減少を認め、最低値 37.5mEq/L 示した症例があった。次に ( $B_B^+$ )<sub>b</sub> と VRI との間の関係をみると、前述の増加例5例中4例はすべてA群に属し、B、C群では1例を除いて全例減少を認めた。

pH の術前平均値は 7.40 で正常値を示した。術中の最大変動時の値は、Ⅰ度は7.41~7.27であり軽度減少、Ⅱ度中には増加例、減少例があり、7.57~7.11に位した。Ⅲ度は全例減少し、その中5例は著明であり7.01に達するものがあった。VRI A 群中2例の増加例は  $P_{CO_2}$  の減少せる症例であり、B、C群では全例減少し、特にC群では著明であった。次に以上の  $P_{CO_2}$ 、( $B_B^+$ )<sub>b</sub>, pH を総合的に観察するため術中の pH の最大変動時の各々の値を Singer- 笹本の nomogram に plotした。重症度Ⅰ度に属する症例は呼吸性因子の変動は殆んど認められず、正常範囲内或は軽度の代謝性 acidosis を示した。Ⅱ度中4例は正常範囲内にあり、軽度代謝性 acidosis 1例、呼吸性 alkalosis 2例、代謝性 acidosisと呼吸性 acidosis との混合性障害5例であった。Ⅲ度中には代謝性 acidosis 3例、混合性障害5例が認められたが、後者の呼吸性 acidosis の程度はⅡ度それに比し高度であった。VRI の面から見ても重症度別変動と略同じ傾向を示した。

次にかくの如く変動した酸塩基平衡が術前値に復する前期をみると、Ⅰ及びⅡ度、A及びB群では応答発現時~術後3時間目であり、Ⅲ度及びC群では術後第1~3病日であった。

#### 総 括

僧帽弁狭窄症手術中の酸塩基平衡の変動が正常範囲内に止まるか、或は正常域内から逸脱するも、常に生体の代償機転によって補われている症例は、術前の心肺機能よりみた重症度Ⅰ度及びⅡ度、換気予備指数A群及びB群に属し、術後早期に術前値に復している。これに反し、Ⅲ度或はC群に属する症例の殆んどは術中著明な非代償性呼吸性、或は代謝性 acidosisまたは混合性障害に陥り、振動しつつ漸次正常なる平衡状態に復しているが、その一次性酸塩基平衡障害が大なれば大なる程、二次的な変動は大であり、且つ正常なる平衡状態に復する時期が遅れている。

以上、酸塩基平衡の立場から僧帽弁狭窄症手術時の病態生理を解明することにより、術前に確立された重症度の判定が、麻酔及び手術侵襲時に於ても、その心肺性動態の指標足り得ることを明らかにした。

#### 論文の審査結果の要旨

近年、外科学の進歩は目覚ましく、特に機能的手術、或は根治的手術として、各種の手術手技が完成されてきた。しかし、このために生体にとっては、手術侵襲が大となっている場合もあり、その手技完成の

ためには、単に手技上の問題に止まらず、病態生理学の研究方法が導入されて来た。著者は **surgical emergency** についての分析のための研究の一端として、心臓外科に於ける僧帽弁狭窄症弁口拡大術中の酸塩基平衡の変動を追求した。

対象には、手術侵襲の概ね一定と考えられる24例を選んだ。これらを教室の重症度及び換気予備指数の機能的分類よりみると表の如くである(表は3頁の終りにかかげた)。動脂血採取の時期は次の13回、即ち、**premedication** 前、導入麻酔前、開胸前、心内操作前、閉胸前、応答発現時、術後3時間目、術後第1、第2、第3、第4病日、1週間目及び退院時である。各時期について、**pH**、**Pco<sub>2</sub>**、**Buffer Base (B<sub>B</sub><sup>+</sup>)<sub>b</sub>**、総炭酸ガス含量、**Vc**値、血漿重炭酸濃度 (**HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)<sub>s</sub>** を測定した。

本疾患患者の手術経過の**pH**、**Pco<sub>2</sub>**、**(B<sub>B</sub><sup>+</sup>)<sub>b</sub>**、**(HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)<sub>s</sub>** の変動のうち、最大変動を示した時期の値を、前述した重症度により分類、比較した。

**Pco<sub>2</sub>** の術前値は3例を除いて正常範囲内にあった。Ⅰ度及びA群は、ほぼ正常域内の変動に止まるか、或は減少を示した。Ⅱ、Ⅲ度、B、C群と重症になるに従い高値をとり、Ⅲ度C群中には105mmHg示す症例があった。

**(B<sub>B</sub><sup>+</sup>)<sub>b</sub>** の術後値は42.5~49.5mEq/L (平均46.2mEq/L) であり、Ⅰ度A群中には**(B<sub>B</sub><sup>+</sup>)<sub>b</sub>** の増加する5例がみられた。他は、2例を除いて全例減少を示し、最低値は37.5mEq/Lであった。**(B<sub>B</sub><sup>+</sup>)<sub>b</sub>** 最大変動時の**(HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)<sub>s</sub>** の変動はⅠ、Ⅱ度、A、B群に於ては、**(B<sub>B</sub><sup>+</sup>)<sub>b</sub>** のそれと略平行したが、Ⅲ度C群中には、**(B<sub>B</sub><sup>+</sup>)<sub>b</sub>** の減少にも拘らず、**(HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)<sub>s</sub>** が増加する4例が認められた。これ等は**Pco<sub>b</sub>** の上昇をみた症例であった。

**pH** の術前値は7.33~7.45 (平均7.40) であった。Ⅰ度B群1例、Ⅱ度A群2例を除いて他は全例減少した。重症者程その減少程度は大であり、Ⅲ度C群には7.01に達する症例があった。これは前述の**Pco<sub>2</sub>** が105.5mmHgに達したものである。

酸塩基平衡の総合的変動を観察するために、**pH** 最大変動時の**Pco<sub>2</sub>**、**(B<sub>B</sub><sup>+</sup>)<sub>b</sub>** を Singer- 笹本の図の plot した。Ⅰ度では**Pco<sub>2</sub>** については、正常範囲内が大部分で、軽度の代謝性 acidosis を3例に認めた。Ⅱ度中4例は正常域内、1例が代謝性 acidosis、2例は呼吸性 acidosis で、混合性 acidosis (呼吸性 acidosis+代謝性 acidosis) を示したものが5例あった。Ⅲ度では代謝性 acidosis 3例、混合性 acidosis 5例であり、後者はすべてC群に属した。そしてその混合性障害例中の呼吸性 acidosis の程度はⅡ度より高値であった。

本症手術の全経過よりみて、その術中の酸塩基平衡の変動が正常範囲内に止まるか、或は正常域内から逸脱するも、常に生体の代償機転によって補われている症例は、術前の心肺機能よりみた重症度Ⅰ及びⅡ度、換気予備指数A及びB群の軽症又は中等症のものに属し、大部分は応答発現時~術後3時間目には術前値に復していた。

Ⅲ度或はC群に属する重症群は殆ど、術中著明な非代償性呼吸性或は代謝性 acidosis 又は混合性 acidosis を生来した。且つ、その一次性平衡障害が大なれば大なる程、二次的な変動も大であり、正常平衡状態に復する時間も、術後第1~3病日と遅延していた。

酸塩基平衡の変動より、本症手術についてみると、重症度Ⅱ度B群までは、生体は円滑な代償能力を有

しており、手術は安全と考えられた。Ⅲ度C群の患者の代償状態には特異なものが存することが想像されたが慎重な患者管理を行うことにより手術適応と言ひ得る。

酸塩基平衡は、生体により極めて安定した系と考えられているが、この御製系は一度平衡が破られた時は、その調節回復には、かなりの時間と複雑な代償機構が必要である。そこで、配塩基平衡の異常状態の発生原因、早期判定法、及びその処置について考慮をすべき事を強調し、本症手術時の acidosis の出現について考察を加えた。

以上、著者は酸塩基平衡の立場から、僧帽弁狭窄症手術時の病態生理を解明すると共に、surgical emergency の意義を論じた。そして当教室で発表した手術適応決定に於ける重症度の判定は、酸塩基平衡の観点から術中管理に好資料を提供していることを明らかにした。

		換 気 予 備 指 数			
		A	B	C	計
機 能 的 重 症 度	I	2	2	0	4
	Ⅱ	4	5	2	*12
	Ⅲ	0	1	6	* 8
	計	6	8	8	24

※ Ⅱ・Ⅲ度各1例は換気機能未測定