

開胸手術ノ血液瓦斯ニ及ボス影響ニ 就テノ實驗的研究 (第2報)

京都帝國大學醫學部外科學教室(鳥瀉教授指導)

大學院學生 醫學士 勝 呂 進

Experimental Studies on Thoracotomy.

II. On the Effects of Thoracotomy upon the Blood Gases.

By

Dr. Susumu Suguro.

[From the Research Laboratories of the Surgical Clinic (Prof. Dr. R. Torikata),
Faculty of Medicine, **Kyoto** Imperial University.]

In the previous report, we have proved that, in comparison with free thoracotomy (that is, under the ordinary atmospheric pressure), that under differential pressure is followed by a marked detrimental effect on the respiratory gas exchange, quite contrary to expectation.

In the present work, we have, in relation to the previous study, investigated the effects of the operation upon the arterial blood gases. The modes of operation were identical with those described in the previous paper. The estimation of the blood gases was done by means of *van Slyke's* apparatus for blood gas determination.

The volume percentages of the gases under normal conditions were first estimated, and the results from similar estimation under the experimental conditions were contrasted with them.

The results of these tests are as follows:

1) Following the free thoracotomy (under the ordinary atmospheric pressure), the lungs recover their preoperative functional ability in a short time, when the residual air in the pleural cavity is aspirated by means of a trocar immediately after the closure of the wound, and the conditions of the arterial blood gases do not show any deleterious effect.

2) When differential pressure is utilized in the operation, on the contrary, the pulmonary functions are disturbed, and the arterial blood gases are found to be

unfavorably affected immediately after the operation, and the degree of such effects increases progressively.

3) When the operation was done under the ordinary atmospheric pressure (free thoracotomy) and the differential pressure utilized only at the time of closing the thoracotomy wound, the effects on the blood gases are found to lie midway between the other two conditions. (Author's abstract.)

【内容抄録】 第1報ニ於テ過壓裝置ヲ應用セル開胸術ヲ施行シタル場合ノ呼吸瓦斯交換ノ狀態ハ平壓開胸術ニヨル場合ヨリモ却テ大ナル障礙ヲ來スモノナルコトヲ立證セリ。本實驗ニ於テハ之ト關聯シ、此等各手術ガ動脈血液瓦斯ニ及ボス影響ヲ檢索セントシ van Slyke 式血液瓦斯測定器ヲ使用シ標準狀況ニ於ケル動脈血液瓦斯ノ Volum %ヲ算出シ比較研究シタルニ 1)平壓開胸術後ハ胸腔内空氣吸引排除ニヨリ肺ハ短時間ニテ正常のニ其ノ機能ヲ恢復シ血液瓦斯ノ狀態ニ何等ノ障礙ヲ示サザルニ反シ 2)過壓開胸術ニ於テハ肺機能障礙ヲ示シ、術直後ヨリ既ニ血液瓦斯ニ惡影響ヲ及ボシ時間ノ經過ト共ニ其ノ惡影響増大ス。3)平壓開胸術後閉胸時ノミ過壓裝置ヲ使用セル場合ニハ、其ノ影響前2者ノ中間ニ位ス。〔自抄〕

目次

1 緒言	6 實驗第4 過壓閉鎖
2 實驗方法	7 所見總括
3 實驗第1 健康動物血液瓦斯ノ時間的推移	8 考察並ビニ討究
4 實驗第2 平壓開胸術	1) 酸素瓦斯ニ就テ
5 實驗第3 過壓開胸術	2) 炭酸瓦斯ニ就テ
	9 結論

1 緒言

余等ハ第1報ニ於テ過壓裝置ヲ應用セル開胸術ヲ施シタル場合ノ呼吸性瓦斯交換ノ狀態ハ平壓開胸術ニヨル場合ヨリモ却ツテ大ナル障礙ヲ來スモノナルコトヲ立證セリ。本報告ニ於テハ之ト關聯シ此等各手術ガ血液瓦斯ニ及ボス影響ヲ檢索セントス。

2 實驗方法

實驗動物及ビ手術術式 實驗動物ハ中等大ノ健康家兎ヲ使用セリ。

術式ハ第1報ニ詳述セル如ク左側ヲ開放ス。切開創ハ長サ約5浬幅2浬ニシテ、開胸時間ハ2時間トス。手術ハ無菌的ニ、止血ハ嚴一凡テ無麻酔ノ下ニ行ハレタリ。

血液瓦斯測定法 測定法ハ種々アレドモ余等ハ最モ簡單ニシテ而モ正確ナル正路教授改良ノ van Slyke 式血液瓦斯分析器ヲ使用シ酸素及ビ炭酸瓦斯ノ標準狀況ニ於ケル量 (Volum %)ヲ算出セリ。

採血ニ際シテハ可及的家兎ノ平靜ナル様注意シ手術直後ノミ股動脈ヨリ、他ノ場合ニハ耳動脈ヨリ採血セリ。採血後出血著キモノハ本實驗ヨリ除キタリ。

本測定ニ當リ本學生理學教室正路教授並ニ平木講師ノ多大ナル御教示御助言ニ對シ謹ミテ深謝ヲ捧グ。

3 實驗第1 健康動物血液瓦斯ノ時間的推移

本實驗ノ對照トシテ健康動物血液瓦斯ノ變動ヲ觀タリ。即チ先ヅ動物2時間固定後ノ價ヲ測定シ、此ヨリ以後各實驗ニ於テ觀察セラルベキ時間ニ對應シテ其ノ推移ヲ觀察セリ。實驗結果ハ第1表ヨリ第4表マデニ掲ゲラレタリ。

第 1 表 對照(健康家兎血液瓦斯時間的推移) 家兎 No. 6 1.95Kg ♂ 白

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	増 減 %	實 數	増 減 %
固 定 前	100	16.83	0.0	26.60	0.0
2時間固定直後	60	17.05	+ 1.3	36.31	+ 36.5
1 時 間	42	16.50	- 1.9	32.86	+ 23.5
3 時 間	40	16.55	- 1.6	36.75	+ 38.1
6 時 間	44	16.26	- 3.3	39.00	+ 46.6
12 時 間	35	16.17	- 3.9	41.25	+ 55.0
24 時 間	74	15.08	- 10.4	37.03	+ 39.2
48 時 間	100	14.27	- 15.2	35.54	+ 33.6

第 2 表 對照(健康家兎血液瓦斯時間的推移) 家兎 No. 7 2.2Kg ♂ ブチ

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	増 減 %	實 數	増 減 %
固 定 前	60	17.08	0.0	34.03	0.0
2時間固定直後	76	17.41	+ 1.9	36.75	+ 7.9
1 時 間	112	17.09	+ 0.05	35.15	+ 3.2
3 時 間	70	16.66	- 2.4	36.89	+ 8.4
6 時 間	66	17.06	- 0.1	42.27	+ 24.2
12 時 間	72	16.70	- 2.2	37.27	+ 9.5
24 時 間	62	16.16	- 5.3	35.79	+ 5.1
48 時 間	100	16.59	- 2.8	36.44	+ 7.0

第 3 表 對照(健康家兎血液瓦斯時間的推移) 家兎 No. 8 2.0Kg ♂ 白

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	増 減 %	實 數	増 減 %
固 定 前	100	16.83	0.0	28.84	0.0
2時間固定直後	180	17.05	+ 1.3	48.80	+ 69.2
1 時 間	175	16.59	- 1.4	48.20	+ 67.1
3 時 間	120	16.43	- 2.3	42.02	+ 45.7

6 時 間	72	16.35	- 2.8	40.12	+ 39.1
12 時 間	68	16.38	- 2.6	41.56	+ 44.1
24 時 間	96	16.16	- 3.9	45.84	+ 58.9
48 時 間	102	16.21	- 3.6	39.01	+ 35.2

第 4 表 自第1表至第3表平均值

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	増 減 %	實 數	増 減 %
固 定 前	86	16.91	0.0	29.62	0.0
2時間固定直後	105	17.17	+ 1.5	40.62	+ 36.2
1 時 間	109	16.74	- 1.0	38.74	+ 29.9
3 時 間	78	16.55	- 2.1	38.55	+ 29.2
6 時 間	60	16.56	- 2.0	40.46	+ 35.6
12 時 間	58	16.42	- 2.9	40.02	+ 34.2
24 時 間	77	15.80	- 6.5	36.22	+ 21.4
48 時 間	100	15.69	- 7.2	37.00	+ 24.1

所見概括

酸素量ハ2時間固定ニヨリテ凡テ増加シ、即チ平均1.5%ノ上昇ヲ示シ、其ノ後僅ナガラ減少スレド48時間内ニテハ減少率平均7.2%以内ナリキ。炭酸瓦斯ハ固定後一般ニ増加シ1例ニ於テハ69.0%、又他例ニ於テハ約8.0%ノ上昇ヲ示シタルモ平均値ヲ見ルニ36.0%内外ニシテ以後モ變動著シ。

4 實驗第2 平壓開胸術

第1報ニ詳記セル如ク家兎ヲ右胸側ニ固定シ式ノ如ク開胸術ヲ施行シ、横膈膜神經ヲ切斷スルコトナク、横膈膜、心臟及ビ縦膈膜ヲ手指ヲ以テ壓スル等ノ操作ヲ行ヒ、2時間開胸ノ後閉鎖シ吸引ニヨリテ肋膜腔内空氣ヲ排除シ、直後、1時間・3時間・6時間・12時間及ビ48時間ニ採血シ以テ血液瓦斯分析ヲ行ヒタリ。實驗記錄ハ第5表ヨリ第10表ニ示サレタリ。

第 5 表 平壓開胸術(排除空氣量65ccm) 家兎 No. 9 2.1Kg ♂ 白

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	増 減 %	實 數	増 減 %
術 前	160	17.86	0.0	19.13	0.0
閉 鎖 直 後	152	18.49	+ 3.5	35.93	+ 87.8
1 時 間	160	18.42	+ 3.1	36.50	+ 90.8
3 時 間	145	17.97	+ 0.6	35.83	+ 87.3
6 時 間	130	16.97	- 4.9	28.50	+ 48.9
12 時 間	132	12.50	- 30.0	28.60	+ 48.9
24 時 間	112	13.86	- 22.4	29.38	+ 53.5
48 時 間	100	13.98	- 21.7	28.55	+ 49.2

第 6 表 平壓開胸術(排除空氣量50ccm) 家兎 No. 10 2.35Kg ♂ 白

			酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
			實 數	增 減 %	實 數	增 減 %
術 前		84	17.20	0.0	30.47	0.0
閉 鎖 直 後		84	19.31	+ 12.2	36.79	+ 20.7
1 時 間		68	19.43	+ 12.9	36.27	+ 19.0
3 時 間		130	18.41	+ 7.0	28.60	- 6.1
6 時 間		120	17.88	+ 3.9	27.18	- 11.4
12 時 間		78	16.70	- 2.9	30.68	+ 0.7
24 時 間		68	16.66	- 3.1	35.10	+ 15.2
48 時 間		70	17.16	- 0.2	34.29	+ 12.5

第 7 表 平壓開胸術(排除空氣量65ccm) 家兎 No. 11 2.3Kg ♂ 白

			酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
			實 數	增 減 %	實 數	增 減 %
術 前		180	16.96	0.0	28.37	0.0
閉 鎖 直 後		124	19.77	+ 16.5	31.04	+ 7.5
1 時 間		90	19.12	+ 12.7	36.56	+ 26.6
3 時 間		140	18.78	+ 10.7	24.70	- 16.8
6 時 間		140	17.30	+ 2.0	33.67	+ 16.6
12 時 間		154	15.26	- 10.3	33.32	+ 15.4
24 時 間		82	14.46	- 14.7	32.50	+ 12.5
48 時 間		120	13.98	- 17.5	34.23	+ 18.5

第 8 表 平壓開胸術(排除空氣量55ccm) 家兎 No. 12 2.2Kg ♂ 白

			酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
			實 數	增 減 %	實 數	增 減 %
術 前		120	17.59	0.0	26.52	0.0
閉 鎖 直 後		180	19.48	+ 10.7	31.33	+ 18.1
1 時 間		180	19.07	+ 8.4	30.81	+ 16.1
3 時 間		140	18.10	+ 2.9	28.37	+ 6.9
6 時 間		102	18.68	+ 6.2	28.47	+ 7.3
12 時 間		56	17.49	- 0.5	32.13	+ 21.1
24 時 間		37	14.44	- 17.9	44.25	+ 66.8
48 時 間		60	15.28	- 13.1	34.06	+ 28.3

第9表 平壓開胸術(排除空氣量70ccm) 家兔 No. 16 2.25Kg ♂ 白

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	増 減 %	實 數	増 減 %
術 前	112	17.28	0.0	24.05	0.0
閉 鎖 直 後	62	18.91	+ 9.4	33.51	+ 39.3
1 時 間	60	18.33	+ 6.0	32.32	+ 34.3
3 時 間	58	18.07	+ 4.5	25.49	+ 5.9
6 時 間	64	16.13	- 6.6	33.77	+ 40.4
12 時 間	32	17.84	+ 3.2	18.74	- 22.0
24 時 間	26	16.24	- 6.0	28.36	+ 17.9
48 時 間	30	16.39	- 5.1	22.90	- 4.7

第10表 平壓開胸術平均值(自第5表至第9表)

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	増 減 %	實 數	増 減 %
術 前	111	17.38	0.0	25.81	0.0
閉 鎖 直 後	120	19.19	+ 10.4	33.72	+ 30.6
1 時 間	111	18.87	+ 8.5	34.45	+ 33.0
3 時 間	122	18.27	+ 5.1	28.60	+ 11.2
6 時 間	111	17.39	+ 0.05	30.32	+ 17.5
12 時 間	90	15.96	- 8.1	28.69	+ 11.1
24 時 間	65	15.13	- 12.9	33.92	+ 31.4
48 時 間	76	15.36	- 11.0	32.81	+ 27.1

所見概括

血液酸素量ハ一般ニ胸腔閉鎖直後最も増加シ増加率 10.0%ヲ算シ、以後減少ノ傾向ヲ示シ3—6時間—テ術前ノ値ニ復シ、ソレヨリ更ニ減少シ48時間ニテ 10.0%内外ノ低下ヲ示シタリ。炭酸瓦斯量ハ概シテ直後増加率最も大ニシテ 平均 30.0%以上ヲ示シ以後動搖著キモ、術前値ニ比シ一般ニ高價ナリキ。

5 實驗第3 過壓開胸術

過壓應用ニハ「マスク」ヲ用ヒ第1報ニ記載セラレタルト全ク同様ニシテ開胸中ハ常ニ壓力ノ一定(水柱約7糎内外)ナル様又肺臟狀態恰モ生理的狀態ニアルガ如クス。過壓應用中急性胃擴張ヲ惹起セルモノハ實驗ヨリ除キタリ。實驗結果ハ第11表ヨリ第16表マデニ示サレタリ。

第 11 表 過壓開胸術 家兔 No. 18 2.4Kg ♂ 白

		呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
			實 數	增 減 %	實 數	增 減 %
術	前	106	16.72	0.0	34.68	0.0
閉 鎖 直 後		122	15.49	- 7.3	36.34	+ 4.7
1 時 間		138	16.17	- 3.2	33.02	- 5.0
3 時 間		120	14.77	- 11.6	32.61	- 5.9
6 時 間		120	15.18	- 9.2	30.84	- 11.0
12 時 間		70	14.03	- 16.0	34.71	+ 0.08
24 時 間		98	12.91	- 22.7	39.78	+ 14.7
48 時 間		120	10.70	- 36.0	41.54	+ 19.7

第 12 表 過壓開胸術 家兔 No. 19 2.45Kg ♂ 白

		呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
			實 數	增 減 %	實 數	增 減 %
術	前	120	16.39	0.0	34.09	0.0
閉 鎖 直 後		134	16.39	0.0	38.74	+ 13.6
1 時 間		128	15.47	- 5.6	42.44	+ 24.4
3 時 間		112	12.32	- 24.8	36.23	+ 6.2
6 時 間		120	10.42	- 36.4	35.97	+ 5.5
12 時 間		130	8.93	- 45.5	41.91	+ 22.9
24 時 間		92	8.01	- 51.1	34.40	+ 0.9
48 時 間		82	10.36	- 36.7	38.09	+ 11.7

第 13 表 過壓開胸術 家兔 No. 20 2.3Kg ♂ 白

		呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
			實 數	增 減 %	實 數	增 減 %
術	前	140	18.05	0.0	43.22	0.0
閉 鎖 直 後		124	15.43	- 14.5	38.38	- 11.2
1 時 間		120	18.43	+ 2.1	43.45	+ 0.5
3 時 間		144	19.13	+ 5.9	35.59	- 17.6
6 時 間		146	17.66	- 2.1	38.04	- 11.9
12 時 間		154	16.32	- 9.5	37.47	- 13.3
24 時 間		118	14.75	- 18.2	42.55	- 1.5
48 時 間		100	12.87	- 28.7	43.53	+ 0.7

第 14 表 過壓開胸術 家兎 No. 21 2.1Kg ♂ 白

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	増 減 %	實 數	増 減 %
術 前	121	16.08	0.0	36.14	0.0
閉 鎖 直 後	78	15.47	- 3.3	41.80	+ 15.6
1 時 間	122	15.21	- 5.4	43.19	+ 19.5
3 時 間	140	13.02	- 19.0	40.40	+ 12.0
6 時 間	120	12.76	- 20.6	42.13	+ 16.5
12 時 間	120	12.85	- 20.0	45.39	+ 25.5
24 時 間	76	13.12	- 18.4	43.89	+ 21.4
48 時 間	80	13.14	- 18.2	42.11	+ 16.5

第 15 表 過壓開胸術 家兎 No. 22 2.2Kg ♂ 白

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	増 減 %	實 數	増 減 %
術 前	180	18.98	0.0	31.34	0.0
閉 鎖 直 後	160	17.66	- 6.9	40.76	+ 30.0
1 時 間	98	17.54	- 7.5	40.89	+ 30.4
3 時 間	140	16.62	- 12.4	41.33	+ 31.8
6 時 間	148	17.35	- 8.5	36.83	+ 17.5
12 時 間	76	15.88	- 16.3	28.53	- 8.9
24 時 間	92	14.20	- 25.1	29.12	- 7.0
48 時 間	120	14.44	- 23.9	30.67	- 2.1

第 16 表 過壓開胸術平均值(自第11表至第15表)

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	増 減 %	實 數	増 減 %
術 前	133	17.22	0.0	34.09	0.0
閉 鎖 直 後	123	16.09	- 6.5	39.20	+ 14.9
1 時 間	121	16.52	- 4.0	40.60	+ 19.2
3 時 間	131	15.17	- 11.9	37.23	+ 9.2
6 時 間	130	14.67	- 14.8	36.76	+ 7.8
12 時 間	110	13.61	- 21.0	37.60	+ 10.3
24 時 間	95	12.60	- 26.8	37.95	+ 11.3
48 時 間	100	12.30	- 28.5	39.19	+ 14.9

所見概括

1群5頭ノ家兎ニ於テ術後血液酸素量ハ唯1例ヲ除キ他ハ凡テ術前値ヨリ減少スルヲ見タリ。即チ之等平均値ヲ觀ルニ術前17.22ヲ占メシ酸素量ハ時間ノ經過ト共ニ漸次遞減シ48時

間—ハ 12.30ニ減少シ術前値ニ比シ減少率約30.0%ヲ算ス。

血液炭酸瓦斯ハ其ノ成績區々ニシテ術後増加スルモノアリ、或ハ減少スルモノアレドモ
平均値ニ就テ觀レバ7.0%ヨリ19.0%内ノ増加ヲ認メタリ。

6 實驗第4 過壓閉鎖

實驗第2ニ於テ記載セラレタル平壓開胸ヲ施行シ、2時間開放後肋膜腔ヲ閉鎖スルニ當リ
テ過壓裝置ヲ使用シ以テ虚脱肺ヲ膨脹セシメ之ガ胸腔ヲ滿タシタル後閉胸スルモノナリ。

實驗結果ハ第17表ヨリ第22表ニ掲ゲラレタリ。

第 17 表 過壓閉鎖 家兎 No. 23 2.2Kg ♂ 白

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	増 減 %	實 數	増 減 %
術 前	48	15.98	0.0	29.93	0.0
閉 鎖 直 後	132	15.98	0.0	42.87	+ 43.2
1 時 間	70	16.84	+ 5.3	36.88	+ 23.2
3 時 間	120	15.25	- 4.5	35.97	+ 20.0
6 時 間	104	14.32	- 10.3	33.49	+ 11.8
12 時 間	80	13.26	- 17.0	31.96	+ 6.7
24 時 間	96	14.15	- 11.4	41.97	+ 40.2
48 時 間	80	14.32	- 10.3	39.34	+ 31.4

第 18 表 過壓閉鎖 家兎 No. 24 2.4Kg ♂ 白

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	増 減 %	實 數	増 減 %
術 前	100	17.40	0.0	24.08	0.0
閉 鎖 直 後	198	17.19	- 1.2	32.86	+ 36.4
1 時 間	150	16.12	- 7.3	26.14	+ 8.5
3 時 間	120	14.68	- 15.6	30.80	+ 27.9
6 時 間	112	13.47	- 22.5	27.28	+ 13.2
12 時 間	82	12.99	- 25.3	27.43	+ 13.9
24 時 間	80	13.17	- 24.8	35.02	+ 45.4
48 時 間	120	12.73	- 26.8	47.39	+ 96.8

第 19 表 過壓閉鎖 家兎 No. 26 2.15Kg ♂ 白

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	増 減 %	實 數	増 減 %
術 前	70	16.20	0.0	28.86	0.0
閉 鎖 直 後	120	19.27	+ 18.9	27.43	- 4.9
1 時 間	76	18.42	+ 13.7	30.10	+ 4.3

3 時 間	90	17.70	+ 9.2	30.93	+ 7.1
6 時 間	90	16.07	- 0.8	29.10	+ 0.8
12 時 間	54	16.46	+ 1.6	30.65	+ 6.2
24 時 間	76	15.66	- 3.3	33.10	+ 14.6
48 時 間	40	14.46	- 10.8	39.16	+ 35.6

第 20 表 過壓閉鎖 家兎 No. 27 2.0Kg ♂ 白

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	增 減 %	實 數	增 減 %
術 前	126	16.25	0.0	30.47	0.0
閉 鎖 直 後	148	15.04	- 6.8	26.78	- 11.12
1 時 間	136	13.86	- 14.7	29.68	- 2.5
3 時 間	140	12.99	- 20.0	36.00	+ 11.2
6 時 間	98	12.75	- 21.5	32.61	+ 7.0
12 時 間	82	12.03	- 25.9	33.28	+ 9.2
24 時 間	120	11.28	- 30.5	36.02	+ 11.6
48 時 間	112	10.63	- 34.5	38.61	+ 26.3

第 21 表 過壓閉鎖 家兎 No. 28 2.5Kg ♂ 白

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	增 減 %	實 數	增 減 %
術 前	100	17.48	0.0	32.76	0.0
閉 鎖 直 後	112	18.18	+ 4.0	36.27	+ 10.7
1 時 間	60	17.32	- 0.9	29.76	- 9.1
3 時 間	100	15.40	- 11.9	29.19	- 10.9
6 時 間	114	14.68	- 16.0	27.33	- 16.5
12 時 間	70	14.12	- 19.2	27.56	- 15.8
24 時 間	114	13.71	- 21.5	30.54	- 6.7
48 時 間	150	12.73	- 27.1	39.98	- 22.0

第 22 表 過壓閉鎖平均值 (自第17表至第21表)

	呼 吸 數	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量	
		實 數	增 減 %	實 數	增 減 %
術 前	68	16.66	0.0	29.22	0.0
閉 鎖 直 後	142	17.13	+ 2.8	33.04	+ 13.1
1 時 間	96	16.51	- 0.09	30.51	+ 4.4
3 時 間	114	15.20	- 8.7	32.58	+ 11.4
6 時 間	102	14.24	- 14.5	31.98	+ 12.8
12 時 間	72	13.77	- 17.3	30.18	+ 3.2
24 時 間	97	13.59	- 18.4	35.33	+ 21.2
48 時 間	100	12.97	- 22.1	40.90	+ 39.6

所見概括

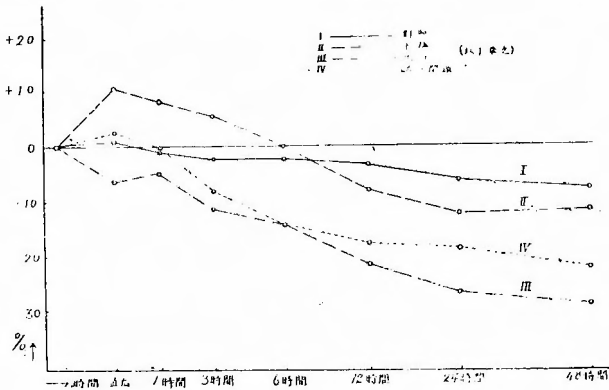
酸素量ハ術直後1例ニ於テ6.0%ノ減少ヲ示シタルモ一般ニ増加ノ傾向アリキ。即チ平均値ニテ3.0%ノ上昇ヲ示シタリ。サレド時間ノ經過ト共ニ漸次減少シ48時間ニテ最低位ニシテ12.97即チ22.1%ノ減少トナル。

炭酸瓦斯量ハ前3實驗ノ所見ノ如ク其ノ變動著ク、各動物ニヨリテ全く反對ノ成績ヲ示スモノアルハ表ニヨリテ明ナルモ概シテ術前ノ値ニ比シ増加ノ傾向アリキ。

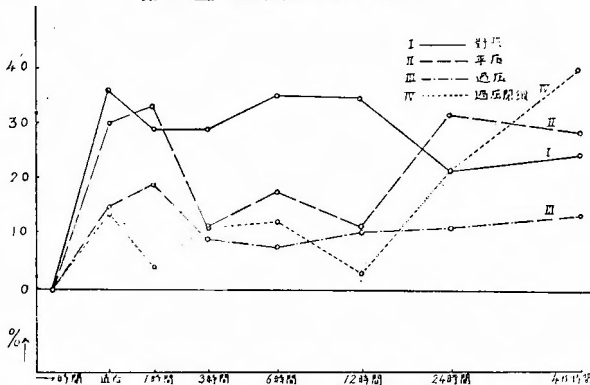
7 所見總括

以上諸實驗結果ヲ總括スレバ次ノ諸項ニ歸着スルガ如シ。(第1圖第2圖及ビ第23表参照)

第1圖 血液酸素瓦斯増減曲線



第2圖 血液炭酸瓦斯増減曲線



1) 血液酸素瓦斯量ハ平壓開胸術ニ於テハ術後最高10.0%ノ増加ヲ示シ、以後漸次減少シ行ケドモ48時間ニテ其ノ減少率約11.0%内外ナリ。然ルニ過壓開胸術アリテハ術直後ヨリ6.5%ノ減少ヲ示シ、時間ノ經過ト共ニ益々其ノ傾向強クシテ48時間最低ニシテ實ニ28.5%ノ減少ナリ。開胸中平壓ニシテ閉胸時ノミ過壓ヲ應用セル場合ニハ閉鎖直後ハ2.8%ノ増加ヲ示シタリシモ以後遞減シ48時間ニ減少率22.0%ニシテ、恰モ前2者ノ中間ニ位セリ。

2) 血液炭酸瓦斯量ハ一般ニ變動著ク一見一定推移ヲ見ル能ハザルガ如キモ、

各自其ノ經過ニ異ルモノアリ。即チ對照動物ヲ初メトシ凡テ手術直後ハ増加シ、平壓開胸ニ於テ直後ノ上昇最モ著ク約30.0%ノ増加ヲ示シ、過壓開胸術及ビ過壓閉鎖之ニ次ギ2者共ニ約15.0%増加スレド術後3時間ニシテ各3者殆ト同程度ノ増加率(10.0%)ニ下降シ、其ノ後12時間マデハ各自相似タル過程ヲ取り、平壓開胸及ビ過壓閉鎖ニ於テハ再び急激ニ

上昇スレドモ、過壓開胸ニアリテハ其ノ上昇度小ニシ前2者27.0%，39.0%ニ比シ14.9%—過ギズ。即チ過壓開胸ニ於テハ他2者ニ比シ其ノ變動小ナリキ。

第 23 表 術後平均值總和及百分比(自第4, 第10, 第16及第22表)

	酸 素 量		炭 酸 瓦 斯 量		酸 素 量 炭酸瓦斯量	
	總和實數	比	總和實數	比	實 數	比
對照(健康家兎)	114.39	100.0	271.61	100.0	0.42	1.00
平 壓 開 胸	120.13	105.0	222.51	81.9	0.58	1.38
過 壓 開 胸	100.96	88.3	268.58	98.8	0.37	0.88
過 壓 閉 鎖	104.39	91.2	234.51	86.3	0.44	1.05

3) 又酸素量及ビ炭酸瓦斯量ノ術後平均值總和ニ就テ觀ルニ、平壓開胸術後ノ血液酸素含有量 120.13ヲ算シ、過壓開胸 100.96、過壓閉鎖 104.39ヲ示シ、平壓開胸術後ノ血液酸素量ハ最大ナルヲ知リ、炭酸瓦斯總和ハ平壓開胸術後222.51、過壓開胸後ハ268.58、過壓閉鎖後ハ234.51ニシテ、過壓開胸後ノ血液炭酸瓦斯量最大ニシテ平壓開胸術後最小ナリ。即チ術後肺臓ニ於ケル換氣最モ良好ナルハ平壓開胸術ニヨルモノニシテ、過壓開胸術ニヨルモノガ最モ不良ノ成績ヲ示シタリ。

8 考 察 並 ニ 討 究

1) 酸素量ニ就テ

平壓開胸術後ノ血液酸素量ノ消長ヲ觀ルニ健常對照家兎ノ夫ヲモ遙ニ凌駕シ居ルハ、明ニ胸腔閉鎖後空氣吸引—ヨリテ今マデ靜止ノ狀態ニ在リシ其ノ側ノ肺臓ガ直チニ正常以上ノ代償機能ヲ發揮スルコトヲ立證スルモノニシテ、偏側平壓開胸術ハ全ク無害ナルヲ指示スルモノナリ。

然ルニ過壓開胸ニアリテハ術後ヨリ酸素量減少シ48時間ヲ經過スルモ何等恢復ノ兆ヲ示サズ。是レ何ノ理由ニ歸スルヤ。抑々動脈血液酸素瓦斯ハ大部分「ヘモグロビン」ト結合シ居ルモノニシテ其ノ含有量(Volum%)ハ「ヘモグロビン」ニ異狀アラザル限り酸素百分飽和度ト平行シテ推移スルモノナリ。過壓呼吸ニ關スル横木氏並ニ由茅氏等ノ成績ニヨレバ過壓呼吸ニヨリテ酸素不飽和度ハ減少シ、酸素百分飽和度ハ増加スルヲ見レバ明ニ「ヘモグロビン」ノ性狀ハ變化シ居ラザルヲ示スモノニシテ、而モ酸素量が減少シ行クハ余等ノ實驗成績ト一致スル所ナリ。然ラバ「ヘモグロビン」量ノ減少ニヨリテ説明シ得ベキモノナルヤ。

過壓呼吸ニ於テハ水血狀態ヲ招來スルトハ既ニ Bornstein 氏ノ認メタル所ニシテシテ横木氏モ同様ノ成績ニ到達シ、此ニ由リテ「ヘモグロビン」ノ減少ヲ來スト説キタルモ、本教

室淺野學士ノ研究ニヨレバ平壓開胸術ニテモアレ過壓開胸術ニテモアレ水血狀態ヲ來スコトハ殆ト同程度ニシテ、此事實ヨリスレバ平壓開胸術モ亦酸素量ノ減少ヲ來ス可キ筈ナルモ、其ノ成績ハ全ク反對ナル點ヨリ觀レバ「ヘモグロビン」量ノ減少ニヨリテ之ヲ説明シ得ザルハ明ナリ。

又過壓開胸術ノ胸腔ハ屢々輕度ノ氣胸狀態ニ在ルコトハ既ニ余等が第1報ニテ記述シタル所ナレド、過壓裝置ニヨリテ完全ニ氣胸ヲ防止スルコトハ殆ト生理的ニハ不可能ニシテ、家兎ニ於テハ常ニ10珄内外ノ空氣ヲ殘留スルモノナリ。然ラバ酸素量ノ遞減ハ此術後氣胸ニヨルモノニハアラザルカトハ當然考ヘ得可キニ似タレドモ、斯ル狀態ハ平壓開胸術後肋膜腔閉鎖ニ當リテ過壓裝置ヲ使用シタル場合ト全ク同様ニシテ、而モ此際實驗成績ノ示スガ如ク明ニ其ノ經過ハ過壓開胸ニ比シ良好ナルヲ思ハバ、結局過壓裝置ノ使用ソレ自身が肺臟機能ニ障礙ヲ與フルモノタルコトハ動カセバカラザル事實ナリ。

2) 炭酸瓦斯量ニ就テ

炭酸瓦斯ノ變動ガ前記酸素量ノ一定ノ推移ニ比シ著ク不規則ナルハ一見奇異ナル現象ノ如ク見ユレドモ、動脈血酸素ニ作用スル因子ハ唯肺胞ヲ通過スルテフ一事ニシテ、之一反シ、動脈血炭酸瓦斯ニハ種々ナル因子ガ作用スルコトニ起因ス。而シテ最も重大ナルハ呼吸運動ナリ。血液炭酸瓦斯量ハ生理的範圍内ニテモ其ノ變動著ク呼吸運動ノ變化ニツレ隣時モ一定値ニハアラズ。其ノ變動著キハ一面肺臟機能ノ全キヲ示スモノナリ。故ニ術前値ノ高キモノニアリテハ術後ノ増加著明ナラズ、反對ニ術前値ノ低キモノニアリテハ術後異常ナル増加率ノ高位ヲ示スハ當然ノ理ナルベシ。然レドモ各術式後ノ推移ニハ自ラ一定ノ傾向アリ。

平壓開胸術後血液炭酸瓦斯量ハ著ク増加スレドモ決シテ生理的範圍外ニ出デザルハ對照健康動物ノ夫ニ比シ明ナル所ニシテ何等恐ルベキ所見ニテハアラザルナリ。

過壓開胸術直後ハ平壓開胸ニ比シ其ノ含有量少クシテ、呼吸機能ハ一見ヨク營爲シ居ルガ如ク見ユルモ、過壓裝置ヲ使用スル時ハ動物ハ明ニ努力性呼吸運動特ニ過壓ニ打ち勝ンガ爲ニ盛ニ呼吸運動ヲ行フモノニシテ、2時間ノ長時ニ亘リテ行ハレタル此等呼吸運動ハ過壓裝置ノ使用ヲ停止スルモ猶存続セラル、ヲ見レバ、術直後血液炭酸瓦斯ノ減少ハ必シモ肺臟機能ノ全キヲ語ルモノニハアラズシテ寧ロ過壓裝置ニヨル呼吸運動ノ強制ヲ示スモノナリ。而モ時間的炭酸瓦斯變動ガ他2者ニ比シ比較的僅少ナル事實ハ亦肺機能障礙ノ存在ヲ裏書キスルモノト云ヒツベシ。

又更ニ各術式ノ血液酸素量、炭酸瓦斯量ノ術後平均値總和及ビ酸素量對炭酸瓦斯量トノ比ニ就テ觀ルニ、酸素量ニ於テハ平壓開胸最高、過壓開胸最低ニシテ、反對ニ炭酸瓦斯量ニ於テハ過壓開胸最高、平壓開胸最小ニシテ其ノ比ハ自ラ平壓開胸術ガ第1位ニ位シ過壓開

胸術最低位ヲ占ム。是レ平壓開胸術ガ最モ肺臟機能ノ良好ナルヲ、過壓開胸術ガ最モ不良ナルヲ示スモノニシテ、余等ノ曩ニ發表セル呼吸性瓦斯交換ニ關スル實驗ト符節ヲ合スガ如ク一致ス。此ニ由リテ過壓開胸術即チ過壓使用ハ肺臟機能ニ障礙ヲ與フルモノナルコトガ増々確定的トナリタルヲ覺ユ。

9 結 論

- 1) 家兎ニ於テハ平壓ノ下ニテ左側胸腔ヲ開放(5×2種, 2時間)スルモ何等ノ危險ナシ。
- 2) 開放肋膜腔ヲ閉鎖シ空氣ヲ吸引排除スレバ健側肺臟ハ直チニ其ノ全機能ヲ發揮シ、血液瓦斯ニ好影響ヲ與ヘ以後正常的ニ推移シ何等ノ障礙ナシ。
- 3) 過壓開胸術後ニ於テハ其ノ直後ヨリ既ニ血液瓦斯ニ惡影響ヲ及ボシ、時間ノ經過ト共ニ其ノ惡影響増大ス。
- 4) 閉胸時ノミ過壓裝置ヲ使用シタル場合ニハ其ノ影響恰モ前2者ノ中間ニ位セリ。而モ其ノ經過ヨリ觀レバ過壓開胸術ノ成績ニ近キガ如シ。
- 5) 故ニ偏側開胸術ヲ施行スルニ當リテハ過壓裝置ハ全然無益ノモノタルニ止マラス、肺臟機能ニ障礙ヲ與フル點ニ於テ却ツテ有害ナリ。