

開胸術ニ關スル實驗的研究 (第3報)

肋膜腔内壓ノ變化ニ就テ

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.

III. Concerning the Changes in the Intrapleural Pressure.

By

Dr. Susumu Suguro.

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

The results of the intrapleural pressure determination during and after thoracotomy under the ordinary atmospheric and differential pressure are as follows:

1) When the opening is made on the left side of the thorax under the ordinary atmospheric pressure, the negative pressure within the right thoracic cavity is reduced, but the respiratory movements are not dangerously disturbed. When the same operation is done on the right side, the intrathoracic negative pressure on the left side is rather increased and the respiratory movements are enhanced. The residual air in the pleural cavity after the operation may be completely removed by aspiration with a trocar, and the intrathoracic negative pressure on the side of the operation rendered exactly that of the normal condition.

2) The differential pressure apparatus causes a profound change in the intrathoracic negative pressure and renders the respiratory movements far different from the normal during its use. Following its use, it is impossible to prevent the postoperative pneumothorax by the physiologic intrapulmonic pressure alone.

(Author's abstract.)

【内容抄録】 平壓開胸術、過壓開胸術中及ビ術後ノ肋膜腔内壓ノ變化ヲ時間的ニ檢索セルニ、1) 平壓開胸術中ニ於ケル胸腔内壓ハ左側開胸ノ場合ニハ右側ノ陰壓減少スレドモ呼吸運動ニハ何等ノ危険ヲ招來セズ。右側開胸ノ場合ニハ却テ左胸腔内陰壓ハ増加シ呼吸運動促進セラル。

又平壓開胸術後肋膜腔内空氣ヲ吸引スレバ氣胸内空氣ハ完全ニ排除シ得ラレ、而シテ之ニヨリテ手術側腔内壓ハ全ク健常時ノ陰壓ヲ呈セシムルコトヲ得。2) 過壓裝置ハ其ノ使用中著シク内壓ニ變化ヲ

及ボシ呼吸運動ハ生理的狀態ヨリ甚ダシク相距ル。又過壓裝置ニ由テ生理的範圍内ニテハ完全ニ手術後氣胸ヲ防止スルコトヲ得ズ。

目 次

1 緒 言	ノ)
2 實驗方法	3) 過壓開胸術
3 實驗記録	4 所見總括
1) 外科的氣胸	5 討 究
2) 平壓開胸術 (空氣吸引排除ヲ行フモ	6 結 論

1 緒 言

余等ハ第1報ニ於テハ開胸術ト呼吸性瓦斯交換トノ關係ヲ明ニシ、第2報ニアリテハ開胸術ガ血液瓦斯ニ及ボス影響ニ就キテ檢索シタリ。更ニ今茲ニ開胸術ガ肋膜腔内壓ニ及ボス變化ニ就テ實驗研究セントス。

2 實 驗 方 法

實驗動物ハ中等大ノ家兎ヲ用ヒテ凡テ無麻醉ノ下ニ手術ヲ施行セリ。

先ヅ本實驗ノ對照トシテ外科的氣胸ヲ作成シ30分乃至1時間肋膜腔ヲ開放シ後之ヲ閉鎖シ、空氣ハ吸引排除スルコトナク術後胸腔内壓ヲ測定スル一方、他群ニテ開胸術ヲ施行シ肋膜腔閉鎖ト同時ニ氣胸空氣ヲ注射器ヲ以テ吸引排除シ術中及ビ其ノ後ノ腔内壓變化ヲ觀察ス。又更ニ他群ニ過壓開胸術ヲ行ヒテ術中及ビ術後ノ内壓變化ノ測定ヲ行ヒタリ。

手術方法ハ家兎ヲ脊位ニ固定シ第Ⅶ肋間ニ於テ乳線腋窩線間ニ肋骨ノ走行ニ從ヒ約5糎ノ皮切ヲ加ヘ筋層ヲ銳性ニ斷チ皮膚ト共ニ扒開シ肋間筋ハ刀ヲ以テ截開シ、肋膜ヲ露シ、初メ小孔ヲ穿チ鋏刀ヲ以テ漸次肋膜切開創ヲ擴大シ約4糎ノ長サニ至ラシメ、之ヲ擴開シテ幅約2糎ノ罅裂ヲ生ゼシメタリ。手術ハ總テ無菌的ニ行ヒ膿胸發生シテ爲ニ肺呼吸運動ニ障礙ヲ來タザル様注意シタリ。

内壓測定法 余等ハ高サ約40糎内徑3糎ノ水ニマンノメーターヲ使用シ先端鈍ナル太キ注射針ヲ護膜管ヲ以テニマンノメーターノ一端ト連結シ家兎ヲ脊位ニ固定シ乳線上第Ⅴ肋間ニテ穿刺シ以テ水面ノ移動ヲ讀ミテ壓トナセリ。家兎ニ於テハ呼吸運動速ニシテ水面ハ瞬時モ一定位ニ停ラズ。余等ハ其ノ近似値ヲ取りテ記載セリ。

3 實 驗 記 録

1) 外科的氣胸

測定ノ結果ハ第1表ヨリ第7表迄ニ示サレタリ。

所見概括

1) 家兎ニ於テ左側又ハ右側ニテモ胸腔ヲ開放スル時ハ健側ノ吸氣時壓ニモ多少ノ變動アレド呼氣時ニハ著キ變化ヲ示ス。即チ左側ニテモアレ右側ニテモアレ呼氣時ノ陰壓ハ一

第 1 表 家兔 No. 70 1.6Kg. ♂ 白 左側外科的氣胸

水柱(耗)		右側肋膜腔内壓			左側肋膜腔内壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前		- 46	- 22	- 34	- 34	- 46	- 22	40
開胸中		- 42	- 10	- 26				120
閉鎖直後		- 46	- 12	- 29	- 20	- 40	0	80
3 時間		- 52	- 10	- 31	- 21	- 44	+ 2	68
6 時間		- 50	- 14	- 32	- 20	- 40	0	86
24 時間		- 50	- 10	- 30	- 20	- 40	0	92
3 日		- 48	- 14	- 31	- 20	- 40	0	90
5 日		- 46	- 20	- 33	- 21	- 40	- 2	100
7 日		- 50	- 20	- 35	- 31	- 42	- 20	67
10 日		- 50	- 20	- 35	- 35	- 50	- 20	58
15 日		- 52	- 18	- 35	- 34	- 48	- 20	54

第 2 表 家兔 No. 69 1.7Kg. ♂ 白 左側外科的氣胸

水柱(耗)		右側肋膜腔内壓			左側肋膜腔内壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前		- 50	- 20	- 35	- 35	- 46	- 20	41
開胸中		- 48	- 2	- 25				62
閉鎖直後		- 56	0	- 28	+ 2	- 36	+ 40	82
3 時間		- 60	+ 2	- 29	0	- 36	+ 36	62
6 時間		- 50	0	- 25	- 6	- 36	+ 26	72
24 時間		- 50	- 10	- 30	- 12	- 50	+ 26	72
3 日		- 50	- 8	- 29	- 17	- 54	+ 20	80
5 日		- 50	- 10	- 30	- 30	- 54	- 6	64
7 日		- 54	- 16	- 35	- 37	- 54	- 20	42
10 日		- 52	- 20	- 36	- 36	- 54	- 18	53
15 日		- 50	- 20	- 35	- 36	- 52	- 20	57

第 3 表 家兔 No. 65 2.0Kg. ♂ 白 左側外科的氣胸

水柱(耗)		右側肋膜腔内壓			左側肋膜腔内壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前		- 50	- 22	- 36	- 35	- 50	- 20	90
開胸中		- 54	- 4	- 29				88
閉鎖直後		- 50	- 10	- 30	- 13	- 36	+ 10	92
3 時間		- 48	- 8	- 28	- 12	- 34	+ 10	90
6 時間		- 50	- 10	- 30	- 14	- 30	+ 20	96
24 時間		- 40	- 10	- 25	- 16	- 32	0	96
3 日		- 40	- 10	- 25	- 18	- 36	0	94

5	日	- 44	- 22	- 33	- 26	- 42	- 10	100
7	日	- 50	- 18	- 34	- 30	- 50	- 10	76
10	日	- 44	- 22	- 33	- 24	- 46	- 22	50
15	日	- 50	- 24	- 37	- 36	- 48	- 24	63

第 4 表 家兔 No. 72 1.6Kg. ♂ 白 左側外科的氣胸

水柱(耗)		右側肋膜腔內壓			左側肋膜腔內壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前	前	- 40	- 8	- 24	- 25	- 40	- 10	58
開胸	中	- 54	+ 2	- 26				56
閉鎖	直後	- 54	+ 6	- 24	- 10	- 50	+ 30	66
3	時	- 40	0	- 20	- 8	- 36	+ 20	68
6	時	- 42	- 1	- 22	- 10	- 40	+ 20	64
24	時	- 44	- 10	- 27	- 15	- 40	+ 10	56
3	日	- 46	- 10	- 28	- 19	- 42	+ 4	70
5	日	- 50	- 10	- 30	- 25	- 50	0	56
7	日	- 46	- 14	- 30	- 29	- 42	- 16	66
10	日	- 42	- 12	- 27	- 31	- 42	- 20	50
15	日	- 44	- 10	- 27	- 32	- 46	- 18	62

第 5 表 家兔 No. 98 2.0Kg. ♂ 白 右側外科的氣胸

水柱(耗)		右側肋膜腔內壓			左側肋膜腔內壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前	前	- 48	- 12	- 30	- 29	- 48	- 10	58
開胸	中				- 30	- 60	0	85
閉鎖	直後	- 10	+ 22	+ 6	- 32	- 54	- 10	108
3	時	- 50	+ 10	- 20	- 36	- 60	- 12	80
6	時	- 50	+ 10	- 20	- 34	- 56	- 12	50
24	時	- 48	+ 10	- 19	- 31	- 56	- 6	87
3	日	- 42	+ 4	- 19	- 30	- 50	- 10	80
5	日	- 44	- 6	- 25	- 32	- 52	- 12	63
7	日	- 46	- 12	- 29	- 29	- 48	- 10	60
10	日	- 50	- 10	- 30	- 30	- 50	- 10	58
15	日	- 52	- 10	- 31	- 30	- 50	- 10	62

第 6 表 家兔 No. 99 2.0Kg. ♂ 灰 右側外科的氣胸

水柱(耗)		右側肋膜腔內壓			左側肋膜腔內壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前	前	- 50	- 16	- 33	- 34	- 50	- 18	62
開胸	中				- 30	- 60	0	106
閉鎖	直後	- 40	+ 10	- 15	- 31	- 52	- 10	92

3 時間	- 50	+ 10	- 20	- 32	- 52	- 12	88
6 時間	- 50	+ 10	- 20	- 32	- 50	- 14	90
24 時間	- 40	+ 10	- 15	- 33	- 48	- 18	80
3 日	- 46	0	- 23	- 34	- 50	- 18	78
5 日	- 46	- 6	- 26	- 35	- 50	- 20	72
7 日	- 50	- 10	- 30	- 31	- 52	- 10	51
10 日	- 54	- 14	- 34	- 28	- 48	- 8	58
15 日	- 50	- 12	- 33	- 30	- 50	- 10	61

第 7 表 家兎 No. 100 2.0Kg. ♂ 灰 右側外科的氣胸

水柱(耗)	右側肋膜腔内壓			左側肋膜腔内壓			呼吸數
	吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前	- 44	- 10	- 27	- 26	- 42	- 10	80
開胸中	- 30	+ 10	- 10	- 23	- 46	0	60
閉鎖直後	- 30	+ 10	- 10	- 25	- 44	- 6	116
3 時間	- 40	+ 10	- 15	- 24	- 42	- 6	106
6 時間	- 38	+ 8	- 13	- 25	- 46	- 4	100
24 時間	- 38	+ 10	- 14	- 26	- 46	- 6	86
8 日	- 40	+ 4	- 18	- 27	- 48	- 6	72
5 日	- 42	0	- 21	- 26	- 44	- 8	62
7 日	- 50	- 10	- 30	- 31	- 52	- 10	63
10 日	- 48	- 12	- 30	- 32	- 50	- 14	60
15 日	- 50	- 10	- 30	- 31	- 50	- 12	59

般ニ減少シ陽壓ヲ示スモノモアリテ平均内壓ハ著ク陰壓ノ度ヲ減ズ。

2) 開放口ヲ閉鎖スル時ハ健側吸氣時ノ陰壓ハ術前ニ比シ稍々其ノ度ヲ増ス傾向アリ。呼氣時内壓ハ胸腔開放時ニ比シ稍々陰壓ノ度ヲ増加スレド殆ド變化ヲ示サズト云ヒテ可ナリ。サレド手術側ニアリテハ呼氣時ハ常ニ陽壓ヲ呈シ第2例ニ於テハ水壓40耗ヲ示シタリ。

3) 其ノ後時間ノ經過ト共ニ兩側共ニ陰壓ノ度ヲ増加シ術後1週間乃至10日ニテ術前ノ價ニ復ス。

Ⅱ) 平壓開胸術(閉鎖後空氣吸引排除ヲ行フモノ)

實驗結果ハ第8表ヨリ第15表迄ニ掲ゲラレタリ。

第 8 表 家兎 No. 76 1.95Kg. ♂ 白 左側平壓開胸(空氣50耗吸引排除)

水柱(耗)	右側肋膜腔内壓			左側肋膜腔内壓			呼吸數
	吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前	- 50	- 20	- 35	- 34	- 50	- 18	80
開胸中	- 50	- 6	- 28	- 35	- 50	- 20	94
閉鎖直後	- 50	- 10	- 30	- 35	- 50	- 20	110

3 時間	- 42	- 26	- 34	- 30	- 40	- 20	120
6 時間	- 42	- 26	- 34	- 30	- 40	- 20	116
24 時間	- 40	- 10	- 25	- 25	- 40	- 10	108
3 日	- 38	- 18	- 28	- 27	- 44	- 10	106
5 日	- 50	- 14	- 32	- 34	- 54	- 14	82
7 日	- 54	- 14	- 34	- 34	- 56	- 12	74
10 日	- 58	- 22	- 40	- 35	- 56	- 14	62
15 日	- 56	- 24	- 40	- 34	- 56	- 12	60

第 9 表 家兔 No. 77 2.0Kg. ♂ 白 左側平壓開胸(空氣30託吸引排除)

水柱(耗)	右側肋膜腔內壓			左側肋膜腔內壓			呼吸數
	吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前	- 60	0	- 30	- 29	- 58	0	42
開胸中	- 54	- 2	- 28				64
閉鎖直後	- 60	- 20	- 40	- 35	- 50	- 20	70
3 時間	- 40	- 4	- 22	- 23	- 34	- 12	84
6 時間	- 38	- 6	- 22	- 23	- 36	- 10	94
24 時間	- 50	- 4	- 27	- 27	- 46	- 8	76
3 日	- 50	- 4	- 27	- 25	- 40	- 10	92
5 日	- 54	- 4	- 29	- 25	- 40	- 10	76
7 日	- 54	- 6	- 30	- 31	- 50	- 12	78
10 日	- 56	- 6	- 31	- 32	- 54	- 10	71
15 日	- 50	- 10	- 30	- 31	- 50	- 12	45

第 10 表 家兔 No. 75 1.8Kg. ♂ 白 左側平壓開胸(空氣45託吸引排除)

水柱(耗)	右側肋膜腔內壓			左側肋膜腔內壓			呼吸數
	吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前	- 56	- 14	- 35	- 33	- 56	- 10	66
開胸中	- 70	- 10	- 40				78
閉鎖直後	- 70	- 30	- 50	- 45	- 64	- 26	100
3 時間	- 66	- 8	- 37	- 35	- 60	- 10	70
6 時間	- 50	- 10	- 30	- 32	- 54	- 10	66
24 時間	- 56	- 16	- 36	- 29	- 50	- 8	60
3 日	- 54	- 20	- 37	- 30	- 50	- 10	62
5 日	- 54	- 12	- 33	- 36	- 58	- 14	60
7 日	- 60	- 8	- 34	- 38	- 60	- 16	54
10 日	- 70	- 18	- 44	- 45	- 70	- 20	44
15 日	- 52	- 18	- 35	- 38	- 54	- 22	52

第 11 表 家兔 No. 86 1.8Kg. ♂ 白 左側平壓開胸(空氣45耗吸引排除)

水柱(耗)		右側肋膜腔內壓			左側肋膜腔內壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前		- 50	- 20	- 35	- 33	- 54	- 12	90
開胸中		- 40	- 10	- 25				134
閉鎖直後		- 42	- 8	- 25	- 30	- 40	- 20	90
3 時間		- 42	- 8	- 25	- 30	- 44	- 16	74
6 時間		- 42	- 12	- 27	- 28	- 42	- 14	112
24 時間		- 54	- 10	- 33	- 32	- 52	- 12	100
3 日		- 50	- 10	- 30	- 31	- 50	- 12	70
5 日		- 50	- 10	- 30	- 30	- 50	- 10	65
7 日		- 50	- 12	- 31	- 30	- 50	- 10	54
10 日		- 52	- 14	- 33	- 32	- 52	- 12	44
15 日		- 50	- 12	- 31	- 30	- 50	- 10	58

第 12 表 家兔 No. 83 2.0Kg. ♂ 白 右側平壓開胸(空氣50耗吸引排除)

水柱(耗)		右側肋膜腔內壓			左側肋膜腔內壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前		- 50	- 10	- 30	- 26	- 42	- 10	62
開胸中					- 50	- 90	- 10	110
閉鎖直後		- 60	- 12	- 36	- 29	- 54	- 4	78
3 時間		- 50	- 8	- 29	- 30	- 52	- 8	92
6 時間		- 50	- 10	- 30	- 30	- 50	- 10	78
24 時間		- 52	- 12	- 32	- 30	- 52	- 8	90
3 日		- 50	- 10	- 30	- 31	- 56	- 6	60
5 日		- 46	- 14	- 30	- 32	- 50	- 14	66
7 日		- 54	- 16	- 35	- 33	- 52	- 14	56
10 日		- 52	- 18	- 35	- 35	- 54	- 16	62
15 日		- 50	- 16	- 33	- 31	- 52	- 10	73

第 13 表 家兔 No. 84 1.7Kg. ♂ 白 右側平壓開胸(空氣50耗吸引排除)

水柱(耗)		右側肋膜腔內壓			左側肋膜腔內壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前		- 40	- 20	- 30	- 28	- 40	- 16	120
開胸中					- 30	- 50	- 10	128
閉鎖直後		- 40	- 20	- 30	- 29	- 42	- 16	93
3 時間		- 38	- 20	- 29	- 28	- 42	- 14	98
6 時間		- 40	- 10	- 25	- 29	- 38	- 20	110
24 時間		- 40	- 8	- 24	- 30	- 50	- 10	82
3 日		- 50	- 6	- 28	- 31	- 52	- 10	80

5	日	- 42	- 18	- 30	- 31	- 46	- 16	94
7	日	- 42	- 20	- 31	- 31	- 48	- 14	63
10	日	- 50	- 16	- 33	- 32	- 48	- 16	62
15	日	- 56	- 14	- 35	- 30	- 50	- 10	70

第14表 家兎 No. 78 2.0Kg. ♂ 白 右側平壓開胸(空氣75託吸引排除)

水柱(耗)	右側肋膜腔内壓			左側肋膜腔内壓			呼吸數
	吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前	- 60	- 10	- 35	- 35	- 60	- 10	74
開胸中				- 40	- 74	- 6	88
閉鎖直後	- 50	- 2	- 26	- 25	- 50	0	78
3時間	- 50	0	- 25	- 24	- 48	0	72
6時間	- 50	0	- 25	- 28	- 50	- 6	64
24時間	- 52	- 2	- 27	- 28	- 52	- 4	74
3日	- 50	- 10	- 30	- 30	- 50	- 10	72
5日	- 50	- 10	- 30				60
7日	- 46	- 12	- 29	- 30	- 46	- 14	58
10日	- 48	- 12	- 30	- 30	- 50	- 10	49
15日	- 52	- 14	- 33	- 33	- 50	- 16	50

第15表 家兎 No. 80 2.0Kg. ♂ 白 右側平壓開胸(空氣50託吸引排除)

水柱(耗)	右側肋膜腔内壓			左側肋膜腔内壓			呼吸數
	吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前	- 56	- 2	- 29	- 30	- 58	- 2	60
開胸中				- 40	- 70	- 10	81
閉鎖直後	- 46	- 10	- 28	- 30	- 50	- 10	90
3時間	- 36	- 2	- 19	- 25	- 40	- 10	100
6時間	- 42	- 2	- 22	- 24	- 38	- 10	84
24時間	- 50	0	- 25	- 25	- 40	- 10	98
3日	- 56	- 8	- 32	- 31	- 52	- 10	80
5日	- 42	- 14	- 28	- 30	- 40	- 20	77
7日	- 38	- 14	- 26	- 30	- 42	- 18	72
10日	- 44	- 18	- 31	- 33	- 46	- 20	82
15日	- 50	- 18	- 34	- 35	- 50	- 20	58

所見概括

1) 左側平壓開胸術中健側腔内壓ハ術前ニ比シ吸氣時ニ著キ變化ナク、呼氣時陰壓ノ度ヲ減ズ。閉鎖空氣吸引スル時ハ手術側内壓ハ陰壓ヲ呈シ術前値ニ復スルカ或ハ其レ以上ノ陰壓ヲ示スモノアリ。此場合健側腔内壓ニ變化ヲ認メズ。

2) 右側開胸ノ際ハ開胸中左側内壓ハ吸氣時術前値ニ比シ陰壓ノ度ヲ高メ、呼氣時ニハ

幾分陰壓ノ度ヲ減ズルモノアレドモ大體術前値ヲ保持シ、ヨツテ平均内壓モ術前ニ比シ陰壓度增加シ呼吸運動ノ著ク促進セラルルヲ觀タリ。閉鎖空氣吸引排除ヲ行ヒタル直後ハ手術側腔内壓ハ術前値或ハ其レ以上ノ陰壓ヲ呈ス。

3) 閉鎖後3乃至6時間ニテ稍々手術側ノ陰壓ノ度減少スレド再ビ速ニ術前値ニ歸復ス。

III) 過 壓 開 胸 術

實驗結果ハ第16表ヨリ第23表ニ示サレタリ。

第 16 表 家兎 No. 79 2.0Kg. ♂ 白 左側過壓開胸

水柱(耗)	右側肋膜腔内壓			左側肋膜腔内壓			呼吸數
	吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前	- 70	- 10	- 40	- 38	- 70	- 6	52
開胸中	- 90	+ 30	- 30				64
閉鎖直後	- 50	+ 10	- 20	- 20	- 50	+ 10	76
3時間	- 50	0	- 25	- 25	- 50	0	78
6時間	- 50	0	- 25	- 25	- 50	0	58
24時間	- 30	- 10	- 20	- 20	- 30	- 10	136
3日	- 34	- 10	- 22	- 23	- 36	- 10	98
5日	- 42	- 8	- 25	- 25	- 36	- 14	88
7日	- 48	- 10	- 29	- 27	- 44	- 10	72
10日	- 52	- 14	- 33	- 32	- 50	- 14	80
15日	- 56	- 16	- 36	- 34	- 52	- 16	56

第 17 表 家兎 No. 85 2.0Kg. ♀ 灰 左側過壓開胸

水柱(耗)	右側肋膜腔内壓			左側肋膜腔内壓			呼吸數
	吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前	- 50	- 20	- 35	- 34	- 50	- 18	48
開胸中	- 36	+ 10	- 13				44
閉鎖直後	- 46	- 12	- 29	- 17	- 38	+ 4	46
3時間	- 48	- 14	- 31	- 18	- 36	0	54
6時間	- 46	- 16	- 31	- 20	- 40	0	44
24時間	- 42	- 18	- 30	- 30	- 41	- 18	42
3日	- 40	- 18	- 29	- 29	- 38	- 20	46
5日	- 50	- 20	- 35	- 32	- 42	- 22	54
7日	- 60	- 20	- 40	- 30	- 42	- 18	32
10日	- 62	- 20	- 41	- 42	- 64	- 20	44
15日	- 50	- 16	- 33	- 35	- 50	- 20	46

第 18 表 家兔 No. 88 2.0Kg. ♂ 白 左側過壓開胸

水柱(耗)		右側肋膜腔內壓			左側肋膜腔內壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前		- 64	- 14	- 39	- 40	- 64	- 16	90
開胸中		- 50	0	- 25				60
閉鎖直後		- 60	- 20	- 40	- 30	- 60	0	90
3 時間		- 50	- 20	- 35	- 20	- 40	0	120
6 時間		- 48	- 10	- 29	- 20	- 40	0	117
24 時間		- 54	- 14	- 34	- 30	- 50	- 10	60
3 日		- 52	- 10	- 31	- 25	- 40	- 10	60
5 日		- 60	- 10	- 35	- 35	- 60	- 10	58
7 日		- 62	- 12	- 37	- 35	- 60	- 10	55
10 日		- 60	- 10	- 35	- 34	- 59	- 10	54
15 日		- 60	- 8	- 34	- 35	- 60	- 10	62

第 19 表 家兔 No. 95 1.9Kg. ♂ 白 左側過壓開胸

水柱(耗)		右側肋膜腔內壓			左側肋膜腔內壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前		- 50	- 10	- 30	- 29	- 50	- 8	50
開胸中		- 20	+ 14	- 3				70
閉鎖直後		- 50	- 10	- 30	- 15	- 40	+ 10	116
3 時間		- 50	- 10	- 30	- 16	- 40	+ 8	67
6 時間		- 48	- 4	- 26	- 16	- 42	+ 10	96
24 時間		- 49	- 6	- 27	- 16	- 40	+ 8	100
3 日		- 50	- 4	- 27	- 22	- 54	0	52
5 日		- 50	- 10	- 30	- 25	- 50	0	62
7 日		- 50	- 10	- 30	- 30	- 50	- 10	50
10 日		- 50	- 16	- 33	- 30	- 48	- 12	60
15 日		- 52	- 14	- 33	- 31	- 46	- 16	58

第 20 表 家兔 No. 90 2.0Kg. ♂ 白 右側過壓開胸

水柱(耗)		右側肋膜腔內壓			左側肋膜腔內壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前		- 42	- 14	- 28	- 27	- 42	- 12	70
開胸中					- 9	- 42	+ 20	66
閉鎖直後		- 24	+ 4	- 10	- 19	- 30	- 8	108
3 時間		- 50	+ 6	- 22	- 21	- 34	- 8	89
6 時間		- 40	- 4	- 18	- 23	- 36	- 10	98
24 時間		- 40	- 10	- 25	- 25	- 40	- 10	93
3 日		- 42	- 10	- 26	- 30	- 50	- 10	88

5	日	- 50	- 10	- 30	- 30	- 48	- 12	72
7	日	- 48	- 8	- 28	- 30	- 50	- 10	69
10	日	- 50	- 12	- 31	- 30	- 48	- 11	70
15	日	- 50	- 16	- 33	- 32	- 49	- 15	74

第 21 表 家兔 No. 91 2.0Kg. ♂ 白 右側過壓開胸

水柱(耗)		右側肋膜腔内壓			左側肋膜腔内壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前		- 42	- 10	- 26	- 30	- 46	- 14	80
開胸中					+ 25	0	+ 50	80
閉鎖直後		- 30	+ 6	- 12	- 11	- 34	+ 12	128
3時	時間	- 44	+ 2	- 21	- 18	- 46	+ 10	81
6時	時間	- 40	- 6	- 23	- 20	- 40	0	95
24時	時間	- 40	- 4	- 22	- 27	- 44	- 10	87
3日		- 36	- 16	- 26	- 28	- 40	- 16	97
5日		- 40	- 16	- 28	- 29	- 38	- 20	96
7日		- 38	- 16	- 27	- 31	- 44	- 18	66
10日		- 40	- 16	- 28	- 28	- 40	- 16	72
15日		- 40	- 14	- 27	- 28	- 40	- 16	79

第 22 表 家兔 No. 93 2.0Kg. ♂ 白 右側過壓開胸

水柱(耗)		右側肋膜腔内壓			左側肋膜腔内壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前		- 50	- 14	- 32	- 31	- 50	- 12	86
開胸中					- 30	- 60	0	56
閉鎖直後		- 36	+ 10	- 13	- 21	- 36	- 6	102
3時	時間	- 46	+ 12	- 17	- 30	- 58	- 2	56
6時	時間	- 50	+ 10	- 20	- 30	- 50	- 10	78
24時	時間	- 46	0	- 23	- 29	- 48	- 10	60
3日		- 44	- 4	- 24	- 29	- 46	- 12	58
5日		- 50	- 6	- 28	- 30	- 50	- 10	60
7日		- 48	- 8	- 28	- 29	- 48	- 10	54
10日		- 52	- 16	- 34	- 33	- 50	- 16	48
15日		- 52	- 16	- 34	- 33	- 50	- 16	46

第 23 表 家兔 No. 96 2.1Kg. ♂ 白 右側過壓開胸

水柱(耗)		右側肋膜腔内壓			左側肋膜腔内壓			呼吸數
		吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	
術前		- 58	- 10	- 34	- 33	- 56	- 10	76
開胸中					- 20	- 50	+ 10	90

閉鎖直後	— 30	0	— 15	— 25	— 40	— 10	110
3時間	— 50	0	— 25	— 30	— 50	— 10	80
6時間	— 50	0	— 25	— 32	— 54	— 10	82
24時間	— 48	0	— 24	— 28	— 46	— 10	62
3日	— 46	0	— 23	— 32	— 52	— 12	60
5日	— 48	— 6	— 27	— 29	— 48	— 10	73
7日	— 46	— 8	— 27	— 30	— 50	— 10	66
10日	— 52	— 10	— 31	— 31	— 50	— 12	54
15日	— 50	— 10	— 30	— 31	— 52	— 10	64

所見概括

1) 左側ニテモアレ右側ニテモアレ開胸中ハ健側腔内壓ハ一般ニ吸氣時ニモ其ノ陰壓減少シ、呼氣時ニハ凡テ陽壓トナリ1例ニ於テハ陽壓30耗ヲ示シタレドモ、10耗内外ノ陽壓ヲ呈スルモノ多ク、由ツテ平均壓ハ著ク陰壓ノ度ヲ減ズ。

2) 閉鎖後ニ於テハ3時間乃至6時間ニ至ル間ハ開胸側ハ呼氣時陰壓零ナルカ或ハ陽壓ヲ呈ス。

3) 其ノ後漸次陰壓増加シ早キモノハ24時間遅クモ5日ヲ經過スレバ手術側腔内壓ハ健常時ノ値ニ復シ左右ニ著キ差異ヲ認メズ。

4 所見總括

以上ノ實驗結果ヲ總括スレバ大體次ノ如シ。

1) 平壓ノ下ニ開胸術ヲ施行スル場合ニハ左側開胸ノ場合ニアリテハ健側呼氣時ノ陰壓減少シ平均内壓ハ陰壓ノ度小トナルモ、右側開胸ノ場合ニハ吸氣時陰壓ノ度ハ増加シ却ツテ平均内壓ハ健常時ヨリモ陰壓上昇シ呼吸運動ハ促進セラル。

2) 平壓ニ開放セラレタル胸腔ヲ閉鎖シ空氣ヲ吸引排除スル時ハ胸腔内壓ハ健常時壓トナルカ或ハ其レ以上ノ陰壓ヲ呈ス。

3) 過壓開胸時ニハ吸氣呼氣時共ニ陰壓ノ度減少シ、呼氣時ニハ却ツテ陽壓ヲ呈シ從ツテ平均内壓ハ著ク陰壓低シ。

4) 平壓開胸後空氣ヲ吸引セザル時ハ腔内壓ハ時間ノ經過ト共ニ陰壓ノ度ヲ増シ1週間乃至10日ニテ術前値ニ歸復ス。

5) 平壓開胸術後腔内空氣ヲ吸引排除スレバ直後ヨリ腔内壓ハ正常値トナリ3時間乃至6時間ニ手術側内壓ハ稍々陰壓ノ度ヲ減ズレドモ速ニ再ビ術前値ニ復シ其ノ後變化ナシ。

6) 過壓開胸後ハ短時間即チ3乃至6時間呼氣時其ノ陽壓ニ近キモ、早キモノハ24時間遅クモ5日間ヲ經過スレバ手術側腔内壓ハ健常値ニ歸復ス。

5 討 究

抑モ氣胸内空氣ヲ機械的ニ吸引シテ之ヲ排除セシメント企テタルハ Rosenthal氏, Aron氏

等ニヨリテ初メラレタルガ如ク彼等ガ當時危險視セラレタル氣胸内空氣吸引ヲ行ヒ氣胸治療ニ良結果ヲ得タルハ興味深キコトニシテ Kocher 教授モ其ノ教科書ニ於テ「氣胸内空氣ハ必ず排除スベキ」ヲ説キタリ。歐洲大戰當時英佛ノ學者ニヨリテ此方法ハ廣ク應用セラレ氣胸療法トシテ好成績ヲ舉ゲタルハ Gask 氏及ビ Bradford 氏等ノ報告ニヨリテ明ナリ。1925年烏鴻教授ガ平壓開胸術ノ實驗の基礎ヲ發表セシメラレ、工藤氏ハ平壓開胸術後ハ原則トシテ肋膜腔内空氣ハ吸引ニヨリテ排除スベキヲ唱導シ、此ニ由リテ一般全身症狀ハ直チニ恢復シ呼吸作用及ビ心臟機能ニモ亦著キ良結果ヲ來スコトヲ論述シ空氣吸引排除法ノ好結果ニ就キ呼吸性瓦斯交換ヲ指標トシテ實驗的ニ立證セリ。此ヨリサキ van der Brugh 氏モ徐々ニ吸引スレバ肋膜腔内空氣ハ完全ニ排除セラルベキヲ主張セル次第ニシテ余等ハ平壓開胸術後ハ必ず空氣ヲ吸引シテ術後氣胸ノ存続スルコトヲ防止スルヲ常トス。而シテ氣胸ヲ有スル場合細菌感染モ亦多キコトノ事實ハ Nötzel 氏並ビニ 飯島氏等ノ實驗ニヨリテ明ナル所ニシテ、肺剝離術又ハ人工氣胸ヲ目的トセザル胸腔内手術ノ場合ニハ術後腔内空氣ヲ吸引排除スベキハ外科醫ノ義務ナリト云ヒテ可ナルベシ。

即チ余等ノ實驗結果ニヨレバ肋膜腔内空氣ハ吸引ニヨリテ完全ニ排除シ得ラルルコトガ立證セラレ此ニ由リテ腔内壓ハ生理的状態ニ歸復ス。

惟フニ氣胸ニヨリテ惹起セラルル諸種ノ危險症狀ハ肋膜腔内陰壓ガ消失シ大氣壓ニナルコトニ由リ縱隔膜ガ其ノ位置ヲ變化シ健側肺ノ呼吸運動ガ抑制セラルルコト、又心臟ガ變位ヲ來シ肺靜脈並ビニ下空靜脈ガ屈曲スル等ノ事實ニヨリテ著ク右心ノ負擔ヲ重カラシメ加之ニ手術側肺臟ハ萎縮シ小循環系統ノ靜脈血鬱血ヨリ大循環系ニモ鬱血ヲ來シ、或ハ又小循環系ノ血路抵抗増大ノ爲ニ小循環系統ノ血壓上昇シ之ガ爲ニ大循環系ノ血壓ニマデ變化ヲ及ボシテ之ヲ上昇セシメ益々心臟機能ヲ障碍スル等ノコトニシテ、此等ノ事項ガ事實上ヨリモ理論上ニ過大ノ恐怖ヲ抱カシメ過壓裝置ノ發明トナリタル次第ナレドモ、此等ノ諸實驗ハ縱隔膜ノ發育貧弱ナル犬又ハ兔ニヨリテ行ハレタルモノニシテ、其ノ關係異リ縱隔膜ノ發達良好ナル人體ニ直チニ適用セラルベキニハアラザルナリ。サレド上記ノ如キ障碍ノ幾分ニテモ存在スルコトハ決シテ許サル可キニアラス。手術終了後ハ直チニ此等ノ現象ヲ除却スベキハ當然ノ義務ナリ。

即チ胸腔内空氣ヲ吸引シ之ヲ排除スル時ハ腔内壓ハ直チニ正常ニ恢復シ、健康側肺臟機能モ充分ニ發揮セラレ、呼吸性瓦斯交換及ビ血液瓦斯ニ好影響ヲ及ボスハ余等ガ開胸術ニ關スル研究第1報及ビ第2報ニ於テ報告セル所ニシテ、心臟機能ニ關シテハ本教室石原學士、大循環系鬱血肝臟機能ニ關シテハ岡學士ノ共ニ實驗立證セル所ナリ。

翻テ過壓開胸時ノ肋膜腔内壓變化ヲ觀ルニ、決シテ生理的状態ニアラズシテ、吸氣時其ノ陰壓ヲ減ジ、呼氣時ニハ凡テ陽壓ヲ呈スルヨリ觀レバ肺臟呼吸運動ガ障碍セラレ換氣作用

ノ全カラザルハ推定スルニ難カラザル所ニシテ余等ノ囊ニ實驗立證セル術後血液瓦斯ニ惡影響ヲ及ボス點ヨリ、又ハ Schlesinger 氏等ノ實驗ヨリ考察スルモ過壓裝置ハ肺臟ニ何等カノ機械的障礙ヲ與フルモノニアラザルヤト思推セラル。又 Tiegel 氏ノ實驗ニヨレバ過壓裝置モ亦生理的狀態ヲ相距ルコト甚ダ遠キモノニシテ心臟ニ非常ナル負擔ヲ荷スノ事實ヲ思フ時 Duval 氏ノ説ク如ク異壓裝置ハ有害無益ナリトノ主張ハ余等ノ全ク賛同スル所ナリ。

而モ Brauer 氏ノ説ク如ク過壓裝置ニ由テハ生理的範圍内ニテハ完全ニ氣胸ヲ防止スルハ不可能ナル事ニシテ余等ノ實驗結果ニヨレバ過壓開胸術後ハ常ニ輕度ノ氣胸狀態ニアル事ヲ知り、氣胸ヲ完全ニ防止スルニハ異常ナル高壓ヲ必要トス。サレド此場合胸腔内残留空氣ハ小量ニシテ而モ24時間乃至5日間ニテ完全ニ吸收セラルルヲ觀レバ斯ル輕度ノ氣胸ガ生體ニ非常ナル惡影響ヲ及ボスヤ否ヤハ自ラ別問題ナリ。

外科的氣胸ニテモアレ過壓開胸ニテモアレ時間ノ經過ト共ニ氣胸側腔内壓ガ陰壓ノ度ヲ増加シ漸次正常値ニ歸復スルハ腔内空氣ガ徐々ニ吸收セラルルト共ニ萎縮肺ガ漸次膨脹スルコトヲ示スモノニシテ、余等ノ實驗ニ由レバ外科的氣胸ニアリテハ1週間乃至10日、過壓開胸ニアリテハ大體3日乃至5日ニテ生理的状態ニ復ス。抑モ氣胸ノ瓦斯體ハ普通外界ノ空氣ト略々同様ノ成分ヲ有スルモノニシテ、先ヅ酸素瓦斯ガ其ノ張力靜脈血ノ夫ニ相當スルマデ吸收セラレ次ニ窒素瓦斯モ其レ自身ノ張力ガ靜脈血又ハ毛細管血液ノ夫ト平衡スルマデ吸收セラルルモノナリ。即チ酸素ガ先ヅ吸收セラルルレバ氣胸内窒素含有率ハ比較的增加スルニヨリ窒素分壓ハ上昇シ體液ハ此ノ比較的增加セル窒素ニヨリテ飽和セラル。即チ血液中ニ彌散スレバ肺ヨリ蒸發セシメラル。斯クシテ窒素量ガ減少スレバ再ビ酸素含有率ハ大トナリ又酸素ガ吸收セラレ以後同様ノ機轉ニヨリ交互ニ漸次吸收セラレ消失シ行クモノナリ。而シテ其ノ量ニヨリテ遲速アルハ當然ノ理ニシテ外科的氣胸ニ比シ過壓開胸術後速ニ吸收セラルルハ自明ノ理ナルベシ。

平壓開胸術ノ場合空氣ヲ吸引排除スル時ハ直後ニ於テハ術前値或ハ其レ以上ニ陰壓ヲ呈セシムルコトヲ得レドモ3時間乃至6時間ニテ手術側内壓ハ稍々陰壓ノ度ヲ減ズルコトハ吸引直後ニ於テハ手術側肺臟ハ未ダ完全ニ膨脹シ居ラザルコトヲ示スモノニシテ、縦隔竇切開ヲ行ヒテ肺臟ヲ窺ヘバ此ノ間ノ消息ヲ明ニ知ルヲ得。即チ腔内陰壓ノ減少ハ肺容積ノ増大ヲ指示スルモノニシテ術側肺臟モ亦3乃至6時間ニテ完全ニ膨脹シ以後全ク生理的状態ニテ其ノ機能ヲ營爲スルモノナルコトヲ教フルモノナリ。

6 結 論

- 1) 外科的氣胸ヲ作成セル家兎ノ氣胸ハ1週間乃至10日ニテ吸收セラレ消失スルモノナリ。

- 2) 平壓開胸術中ニ於ケル胸腔内壓ハ左側開胸ノ場合ニハ右側ノ陰壓減少スレドモ呼吸運動ニ何等ノ危險ヲ招來セズ。右側開胸ノ場合ニハ却テ左胸腔内陰壓ハ増加シ呼吸運動促進セラル。
- 3) 平壓開胸後肋膜腔内空氣ヲ吸引スレバ氣胸内空氣ハ完全ニ排除シ得ラル。
- 4) 而シテ空氣吸引排除ニヨリテ術側胸腔内壓ハ全ク健常時ノ陰壓ヲ呈セシムルコトヲ得以テ速ニ胸腔内諸臟器官ヲ生理的状態ニ置クコトヲ得。
- 5) 過壓装置ニ由テハ生理的範圍内ノ壓ニテハ完全ニ手術後氣胸ヲ防止スルコトヲ得ズ。
- 6) 然レドモ過壓開胸術後ノ氣胸ハ術後3日乃至5日ニテ完全ニ消失シ腔内壓ハ正常値ニ復ス。

主要文献 (第I, II及III報ヲ通ジ)

- 1) 工藤八郎: 日本外科資函. 大正14年. 第2卷. 第5號.
- 2) 由茅二五四: 日本外科學會雜誌. 第28回. 第3號.
- 3) 關口, 植林: 日本外科學會雜誌. 第27回.
- 4) Sauerbruch: Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. M. u. Chirurg. 1904. Bd. 13.
- 5) Sauerbruch u. Robinson: Deutsch. Zeitsch. f. Chir. Bd. 102.
- 6) Tiegel: Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. M. u. Chir. 3 Suppl. Bd.
- 7) Schlesinger: Arch. f. klin. Chir. Bd. 95.
- 8) Sackur: Zeitsch. f. klin. Med. Bd. 29. I u. II.
- 9) G. E. Gask: Brith. med. Jour. 1925.
- 10) Aron: Virch. Arch. 1896. Bd. 145.