

開胸手術ノ呼吸性瓦斯交換ニ及ボス 影響ニ就テノ實驗的研究 (第1報)

京都帝國大學醫學部外科學教室(烏潟教授指導)

大學院學生 醫學士 勝 呂 進

Experimental Studies on Thoracotomy.

I. Concerning the Influences of Thoracotomy upon the Respiratory Gas Exchange.

By

Dr. Susumu Suguro.

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

For the purpose of determining the conditions of the respiratory gas exchange following thoracotomy, we have, by means of *Knipping's* apparatus for gas analysis, estimated the volume of oxygen absorbed and of carbon dioxide given off at definite postoperative stages.

The thoracotomy was performed (1) without differential pressure (that is, under the ordinary atmospheric pressure), (2) under differential pressure, and (3) under the ordinary atmospheric pressure but with employment of differential pressure apparatus only at the time of closing the thoracic cavity. In all these operations the chest cavity was kept open for a period of two hours.

The results of these studies are as follows:

1) The conditions of gas exchange that follow free thoracotomy (that is, the thoracotomy without any apparatus for differential pressure) are most satisfactory, that is, physiologically normal. 2) When the operation was performed under differential pressure, the results are most unsatisfactory: the lungs not functioning in a normal manner within the first 48 hours. In other words, the pulmonary function is markedly impaired by the use of differential pressure. 3) When thoracotomy was performed under the ordinary atmospheric Pressure (free thoracotomy), but the opening closed under differential pressure, the effects of the operation upon the conditions of the respiratory gas exchange stand midway between the two described above, and seem rather to approach those under differential pressure.

(Author's abstract.)

【内容抄録】 各種開胸術後ノ呼吸瓦斯交換狀況ヲ闡明セントシ Knipping 式呼吸瓦斯分析器ヲ使用シ家兎ニ就テ 1) 平壓開胸術, 2) 過壓開胸術, 3) 平壓開胸術後閉胸時ノミ過壓裝置ヲ應用スル場合 (以上3手術各々閉胸時間2時間) ノ各術後ノ吸收酸素量及ビ排泄炭酸瓦斯量ヲ時間的ニ檢索セルニ 1) 平壓開胸術後ノ呼吸瓦斯交換狀態ハ最も良好生理的ニシテ, 2) 過壓開胸術後ノ成績ハ最も不良ニシテ48時間以内ニテハ肺臓ハ健全ナル呼吸ヲ營フセズ。即チ過壓裝置使用ニヨリテ肺機能ハ却テ障礙ヲ受クルモノナリ。3) 平壓開胸術ヲ施行シ閉胸時ノミ過壓裝置ヲ使用スル場合ニハ其ノ呼吸作用ニ對スル影響恰モ前二者ノ中間ニ位シ而モ其ノ經過ハ過壓開胸術ノ成績ニ近キガ如シ。(自抄)

目 次

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| 1 緒言——實驗ノ目的 | 6 實驗第 4 平壓開胸術後閉胸時ノミ過壓裝置ヲ使用スル場合 |
| 2 實驗方法 | 7 所見總括 |
| 1) 一般方針 | 8 考察並ビニ討究 |
| 2) 呼吸瓦斯分析及ビ實驗動物 | 1) 平壓開胸ニ關スル事項 |
| 3) 手術術式 | 2) 過壓開胸ニ關スル事項 |
| 3 實驗第 1 健康動物瓦斯交換ノ時間的推移 | 3) 過壓閉鎖ニ關スル事項 |
| 4 實驗第 2 平壓開胸術 | 9 結 論 |
| 5 實驗第 3 過壓開胸術 | |

1. 緒言——實驗ノ目的

過壓開胸術ハ生體ニ及ボス影響少キニ反シ平壓開胸術ハ強く生體ニ惡影響ヲ及ボスモノナルヤ。余等ハ此點ヲ明ニセント欲シ先ヅ呼吸性瓦斯交換ニ及ボス兩術式ノ影響ニ就テ比較考究スベク本實驗ヲ企テタリ。

2. 實 驗 方 法

1) 一 般 方 針

動物平常時ニ要スル吸收酸素量及ビ排泄炭酸瓦斯量ヲ測定シ次ニ開胸術ヲ施行シ胸腔ヲ2時間開放シ横隔膜神經ヲ切斷スルコトナク、其ノ間手指ヲ以テ或ハ肺臓ニ壓迫ヲ加ヘ或ハ又タ横隔膜ヲ壓迫スル等ノ人體開胸手術中ニ當然行ハルベキ操作ヲ加ヘタル後胸腔ヲ閉鎖シ、閉鎖後前記量ノ時間的推移ヲ觀察ス。開胸2時間トシタルハ人體手術ニ於ケル開胸時間ヲ考慮シタル爲ナリ。

2) 呼吸瓦斯分析方法並ビニ實驗動物

呼吸瓦斯分析ニハ最新ノ Knipping 式呼吸瓦斯測定器ヲ使用シ10分間酸素ヲ呼吸セシメ其ノ吸收量及ビ排泄炭酸瓦斯量ヲ知り、此價ヲ當日ノ室内溫度及ビ外氣壓ニ基キ標準狀況ノ値ニ換算シ比較セリ。吸收酸素量ト排泄炭酸瓦斯量トノ和ヲ呼吸量トス。

實驗動物ハ凡テ健康雄家兎ヲ以テ諸條件ヲ成ルベク同等ナラシメンガ爲實驗前數日同一場所ニテ同一等量ノ食餌(雪花菜)ヲ以テ飼養シ食後約20時間前後(即チ空腹時)ニ實驗ヲ遂行セリ。又本實驗ハ外界ノ事情及ビ試驗動物ノ一般狀態ニ關係スル所大ナルガ爲ニ實驗室

ハ極メテ靜肅ニ動物ハ可及的同一條件ノ下ニ細心ノ注意ヲ拂ヒテ行ハレタリ。

3) 手術術式

家兎胸部ヲ右側位ニ固定シ、左側第VI肋間ニテ副胸骨線後腋窩線間ニ肋骨走行ニ從ヒ約6糎ノ皮切ヲ加ヘ筋層ヲ銳性ニ斷チ皮膚ト共ニ鉗子ヲ以テ廣ク開キ、肋間筋ハ外科鉗刀ニテ截開シ肋膜ヲ露シ、始メ小口ヲ穿チ漸次開大シテ全長5糎、幅約2糎ノ長橢圓形ノ虛裂ヲ生ゼシメタリ。手術ハ無菌のニ止血ハ嚴ニシ凡テ無麻醉ノ下ニ行ハレタリ。

呼吸瓦斯測定ニ當リ種々便宜ヲ與ヘラレタル本學內科學教室松尾教授並ビニ蒲田學士ノ懇篤ナル御助言ニ對シ滿腔ノ感謝ヲ捧グ。

3. 實驗第1 健康動物瓦斯交換ノ時間的推移

本實驗ノ對照トシテ健康動物瓦斯交換ノ時間的推移ヲ觀タリ。即チ先づ動物ヲ2時間固定器ニ緊縛シタル直後ノ價ヲ測定シ、コレヨリ以下述ブル手術後ニ於テ觀察セラルベキ時間ニ對應シテ其ノ推移ヲ觀タリ。

實驗結果ハ第1表ヨリ第6表マデニ示サレタリ。

第1表 對照實驗 家兎 No. 31 2.3Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
固 定 前		397.44	175.68	131.76	0.74
2時間固定直後		321.45	182.44	139.01	0.76
3 時 間		329.57	184.42	145.15	0.76
6 時 間		338.74	191.04	147.70	0.77
10 時 間		373.58	199.82	173.76	0.87
24 時 間		364.88	199.81	165.07	0.85
48 時 間		380.16	207.36	172.80	0.83

第2表 對照實驗 家兎 No. 32 2.65Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
固 定 前		312.77	173.76	139.01	0.80
2時間固定直後		345.60	190.08	155.52	0.82
3 時 間		293.95	155.09	138.86	0.88
6 時 間		329.23	173.28	155.95	0.90
10 時 間		328.02	177.70	150.32	0.85
24 時 間		333.30	180.16	153.14	0.85
48 時 間		319.01	173.50	145.51	0.83

第3表 對照實驗 家兎 No. 33 2.3Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
固 定 前		330.15	182.45	147.70	0.81
2時間固定直後		364.89	199.82	165.07	0.83
3 時 間		311.18	172.32	138.86	0.80
6 時 間		344.64	189.55	155.09	0.82
10 時 間		312.77	173.76	139.01	0.80
24 時 間		311.04	172.80	138.24	0.80
48 時 間		342.31	189.17	153.14	0.81

第4表 對照實驗 家兎 No. 34 2.55Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
固 定 前		373.58	217.20	156.38	0.72
2時間固定直後		467.82	251.26	216.56	0.87
3 時 間		402.51	277.25	225.26	0.81
6 時 間		377.37	215.64	161.73	0.75
10 時 間		362.72	208.56	154.16	0.75
24 時 間		379.59	216.91	162.68	0.74
48 時 間		379.05	216.91	162.14	0.74

第5表 對照實驗 家兎 No. 35 2.65Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
固 定 前		347.48	191.14	156.34	0.82
2時間固定直後		430.80	232.63	198.17	0.85
3 時 間		390.86	217.10	173.76	0.80
6 時 間		377.37	211.15	166.22	0.78
10 時 間		359.10	199.50	159.60	0.80
24 時 間		396.62	216.34	180.28	0.83
48 時 間		364.82	207.18	157.64	0.76

第6表 自第1表至第5表 平均值及増減百分率

時 間	呼 吸 量		吸 收 酸 素 量		排 泄 炭 酸 瓦 斯 量		呼 吸 商	
	實 數	増減%	實 數	増減%	實 數	増減%	實 數	増 減 %
固 定 前	333.22	0.0	188.05	0.0	144.24	0.0	0.78	0.0
2時間固定直後	386.11	+15.8	211.25	+12.3	176.87	+22.6	0.83	+6.4
3 時 間	345.61	+3.7	201.24	+7.0	164.38	+13.9	0.81	+3.8
6 時 間	353.47	+6.0	196.15	+4.3	157.36	+9.1	0.80	+3.8
10 時 間	347.26	+4.2	190.07	+1.0	155.37	+7.7	0.82	+5.1
24 時 間	357.09	+7.1	197.29	+4.8	159.88	+10.9	0.81	+3.8
48 時 間	357.07	+7.1	198.82	+6.3	158.25	+9.7	0.79	+1.2

所 見 概 括

健康動物ノ酸素吸収量ハ2時間固定後最モ増量シ、固定前ニ比シ約15%ノ増加ヲ示シ、漸次減少シ10時間ニテ平靜ニ復シ翌日ニ至リ少シク増加スル傾向アルモ6.0%内外ナリ。

炭酸瓦斯排泄量ハ酸素吸収量ニ殆ド一致シ其ノ増減ヲ觀從ツテ呼吸商モ2時間固定直後ガ最高ニシテ6.4%ノ増加ヲ示シタリ。呼吸量モ亦同様ノ推移ヲ取ル。

4. 實驗第2 平壓開胸術

本實驗ハ余等ノ主眼トスル所ニシテ余等ノ目的タル平壓開胸術ト肺臟機能トノ關係ヲ審ニセントスルモノニシテ、目的トスル所ハ2時間開胸ノ後肺臟ハ如何ナル機能ヲ營ムヤヲ知ラントスルモノニシテ開胸其レ自身ガ危險ナルヤ否ヤ即チ開胸時ノ生命上ノ危險ヲ論議スルモノニアラスシテ一歩進ミテ開胸術後ノ肺機能ヲ知ラントスルニ在リ。開胸ニ當テハ第2章ニ述ベタル如ク行ヒテ手術中ハ常ニ微溫生理的食鹽水ニテ濕シタル「ガーゼ」ヲ以テ創面ヲ被ヒ、前記ノ如キ操作ヲ行ヒ開放2時間ヲ經過セル後、肋骨周圍縫合ヲ施シテ創口ヲ密ニ閉鎖シ、然ル後胸腔内ノ空氣ヲ「藤氏」ノ方法ニ從ヒ排除シ、閉鎖空氣吸引排除直後、1時間、3時間、6時間、10時間、24時間及ビ48時間ニ亙リテ検査シタリ。

實驗成績ハ第7表ヨリ第12表ニ掲載セラレタリ。

第 7 表 平壓開胸術(排除空氣量95ccm) 家兎 No.36 2.6Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
術 前		335.53	190.83	144.70	0.76
閉 鎖 直 後		333.46	189.70	143.76	0.75
3 時 間		340.51	197.14	143.37	0.73
6 時 間		379.16	213.38	165.78	0.78
10 時 間		375.32	212.53	162.79	0.76
24 時 間		377.38	206.66	170.72	0.83
48 時 間		358.44	206.10	152.34	0.74

第 8 表 平壓開胸術(排除空氣量85ccm) 家兎 No.37 2.5Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
術 前		369.58	216.34	153.24	0.71
閉 鎖 直 後		364.91	198.69	166.22	0.84
3 時 間		394.29	224.03	170.26	0.76
6 時 間		421.17	232.99	188.18	0.83
10 時 間		409.68	229.60	180.08	0.78
24 時 間		399.00	229.18	169.82	0.82
48 時 間		461.49	250.91	210.58	0.84

第 9 表 平壓開胸術(排除空氣量90ccm) 家兔 No. 38 2.5Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
術 前		345.92	197.67	148.25	0.75
閉 鎖 直 後		346.04	184.74	161.30	0.86
3 時 間		430.13	228.51	201.62	0.88
6 時 間		382.12	211.29	170.83	0.88
10 時 間		416.02	230.62	185.40	0.81
24 時 間		427.07	229.27	197.89	0.86
48 時 間		422.58	229.27	193.31	0.84

第 10 表 平壓開胸術(排除空氣量85ccm) 家兔 No. 39 2.5Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
術 前		359.38	206.66	152.72	0.74
閉 鎖 直 後		350.52	198.18	152.34	0.76
3 時 間		403.25	232.99	170.26	0.73
6 時 間		413.59	224.78	188.81	0.84
10 時 間		429.59	235.14	194.45	0.83
24 時 間		479.22	263.44	215.78	0.82
48 時 間		459.70	237.47	222.23	0.93

第 11 表 平壓開胸術(排除空氣量90ccm) 家兔 No. 41 2.4Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
術 前		364.14	211.29	152.85	0.73
閉 鎖 直 後		374.72	213.42	161.30	0.75
3 時 間		394.28	215.06	179.22	0.83
6 時 間		378.16	207.90	170.26	0.83
10 時 間		369.86	216.50	153.36	0.71
24 時 間		403.63	229.86	175.77	0.76
48 時 間		399.92	219.96	179.96	0.82

第 12 表 自第7表至第11表平均值及増減百分率

時 間	量	呼 吸 量		吸 收 酸 素 量		排 泄 炭 酸 瓦 斯 量		呼 吸 商	
		實 數	増減%	實 數	増減%	實 數	増減%	實 數	増減%
術 前		354.91	0.0	204.56	0.0	150.35	0.0	0.74	0.0
閉 鎖 直 後		353.93	- 0.2	197.23	- 3.5	156.99	+ 4.8	0.83	+12.1
3 時 間		392.48	+10.6	219.55	+ 7.3	172.95	+15.0	0.79	+ 6.7
6 時 間		394.84	+11.2	218.07	+ 6.0	176.77	+17.5	0.83	+12.1
10 時 間		400.09	+16.1	202.88	- 0.8	175.22	+16.5	0.78	+ 5.4
24 時 間		417.76	+17.7	231.68	+13.2	185.98	+15.4	0.82	+10.8
48 時 間		420.43	+18.4	228.74	+11.8	198.42	+31.9	0.81	+ 9.4

所見概括

左側開胸術ニ於テハ開胸中動物ハ何等危險狀態ヲ呈セズ、之曩ニ工藤氏等ノ實驗ニヨリ明ナル所ニシテ余等モ全く同様ノ見地ニ立ツモノナリ。胸腔ヲ胸腔内空氣ヲ吸引排除セル直後ニテハ、酸素量ハ術前ノ價ノ約3.0%ノ減少ヲ示シタルモ3時間後ニハ増加7.0%ノ價ヲ示シ其レヨリ再ビ減少シ10時間後ニハ最低位ニシテ再ビ上昇シ其ノ後ハ遙ニ術前ノ價ヲ凌駕シタリ。

炭酸瓦斯排泄量モ増減アルモ大體ニ於テ手術直後ヨリ増加ノ傾向アリ。呼吸商ハ直後最高ニシテ術前値ノ12.0%増加シ其ノ後稍々動搖スルモ生理的範圍ニ止ル。呼吸量ハ直後減少シ其ノ後常ニ増加ス。

5. 實驗第3 過壓開胸術

異壓裝置ノ開胸術ニ應用セラル、モノ多數アルモ現今最も多く使用セラル、モノハ過壓裝置ナリ。依テ余等ハ變壓裝置ノ代表的ナル過壓裝置ヲ本實驗ニ供シタリ。實施スルニ當リテハ家兎ニ適合スル特別ナル「マスク」ヲ製作シ護謨管ヲ以テ過壓器ニ連結シ一方側枝ヲ以テ水壓計ト連絡シ、以テ壓力ヲ測定スルト同時ニ壓ノ一定ナル様注意シタリ。所用壓ハ一般ニ家兎ニ於テ水柱7糎内外ナリキ。

手術ハ第2章ニ述ベタル如ク行ヒ、術中家兎亢奮シ深呼吸ヲナシ肺胞ガ破レテ微細ナル血液泡ノ手術野ニ表レタルモノ、又ハ急性胃擴張ヲ惹起シ爲ニ呼吸運動ノ障碍セラルガ如キモノハ本實驗ヨリ除キタリ。

實驗結果ハ第13表ヨリ第18表迄ニ掲ゲラレタリ。

第13表 過壓開胸術 家兎 No. 43 2.5Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
術 前		419.33	246.13	173.20	0.70
閉 鎖 直 後		406.55	223.83	182.72	0.82
3 時 間		364.48	209.58	154.90	0.74
6 時 間		347.13	209.97	146.16	0.73
10 時 間		405.70	237.02	168.68	0.70
24 時 間		404.86	241.19	163.76	0.68
48 時 間		410.89	246.48	164.32	0.67

第14表 過壓開胸術 家兎 No. 51 Kg. 2.5 ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
術 前		421.64	238.32	183.32	0.77
閉 鎖 直 後		544.51	299.48	245.03	0.82
3 時 間		524.96	280.58	244.38	0.87

6	時	間	492.05	300.70	191.35	0.64
10	時	間	423.11	266.74	156.37	0.59
24	時	間	444.68	263.18	181.50	0.69
48	時	間	479.33	271.32	208.01	0.77

第 15 表 過壓開胸術 家兎 No. 52 2.6Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
術 前		475.07	264.94	210.13	0.79
閉 鎖 直 後		853.05	453.75	399.30	0.88
3 時 間		552.12	316.79	235.33	0.74
6 時 間		530.24	310.83	219.41	0.70
10 時 間		441.50	266.74	174.76	0.69
24 時 間		417.45	235.95	181.50	0.77
48 時 間		385.33	222.99	152.34	0.65

第 16 表 過壓開胸術 家兎 No. 53 2.5Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
術 前		490.05	272.25	217.80	0.80
閉 鎖 直 後		404.33	206.66	197.67	0.96
3 時 間		385.32	206.10	179.22	0.87
6 時 間		433.01	252.59	180.42	0.71
10 時 間		369.73	236.73	133.00	0.72
24 時 間		425.06	235.14	189.92	0.81
48 時 間		362.72	208.56	154.16	0.74

第 17 表 過壓開胸術 家兎 No. 54 2.5Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
術 前		388.90	217.06	171.84	0.79
閉 鎖 直 後		423.66	225.35	198.31	0.88
3 時 間		413.59	233.77	179.82	0.77
6 時 間		379.85	226.10	153.75	0.67
10 時 間		403.31	238.32	164.99	0.69
24 時 間		334.41	180.76	153.65	0.85
48 時 間		332.67	188.81	143.86	0.76

第 18 表 自第13表至第17表平均值及増減百分率

		呼 吸 量		吸 收 酸 素 量		排 泄 炭 酸 瓦 斯 量		呼 吸 商	
		實 數	増減%	實 數	増減%	實 數	増減%	實 數	増減%
術 前		439.00	0.0	247.74	0.0	231.26	0.0	0.77	0.0
閉 鎖 直 後		524.40	+19.4	281.81	+14.6	244.61	+5.7	0.87	+12.9

3 時 間	448.09	+ 2.3	251.36	+ 1.5	198.73	-13.6	0.80	+ 3.9
6 時 間	434.46	- 1.0	258.24	+ 4.7	178.22	-22.9	0.69	-11.6
10 時 間	408.67	- 6.9	249.11	+ 0.5	159.56	-31.0	0.68	-11.7
24 時 間	405.29	- 7.7	216.83	+12.4	174.07	-26.3	0.76	- 1.3
48 時 間	394.17	-10.2	229.63	+ 7.3	164.55	-28.8	0.72	- 6.4

所 見 概 括

酸素量ハ直後約 19.0%ノ増加ヲ示シタルモ時間ノ經過ト共ニ漸次減少シ術後24時間ニテハ 12.0%ノ減少ヲ示シタリ。排泄炭酸瓦斯量モ直後約 5.0%ノ増加ヲ示スノミシテ其ノ後漸次遞減スルヲ觀ル。呼吸量モ同様ニシテ、呼吸商ハ直後上昇スルモ術後6時間、10時間ニテ0.7以下ニ下降シ生理的域ヲ脱セリ。

6. 實驗第 4 平壓開胸術ヲ行ヒ閉胸時ノミ過壓裝置ヲ使用シタル場合(過壓閉鎖)

本實驗ハ平壓開胸術終了後余等ノ原則トシテ行フ胸腔内空氣排除法ヲ行フ代リニ過壓裝置ヲ用ヒテ萎縮セル肺臟ヲ膨脹ヒシメテ後胸腔ヲ閉鎖スルモノナリ。本法ヲ行フ時ハ約15分内外ニシテ暗赤色ヲ帶ビテ其ノ肺門部ニ收縮セル肺臟ハ末梢部抵抗薄弱ナル部ヨリ徐々ニ膨脹スルト共ニ新鮮ナル淡黃赤色ニ變化シ健康肺ノ如ク肋膜腔内ヲ滿スニ至ル。

實驗結果ハ第19表ヨリ第24表ニ示サレタリ。

第 19 表 過壓閉鎖 家兎 No. 56 2.4Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
術 前		423.57	248.62	174.95	0.72
閉 鎖 直 後		473.88	228.65	245.23	1.07
3 時 間		407.00	224.08	182.92	0.82
6 時 間		412.96	243.19	169.77	0.69
10 時 間		395.94	220.99	174.95	0.79
24 時 間		406.21	230.80	175.41	0.76
48 時 間		340.70	202.58	138.12	0.68

第 20 表 過壓閉鎖 家兎 No. 57 2.4Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量 (ccm)	10分間吸收酸素量 (ccm)	10分間排泄炭酸 瓦斯量(ccm)	呼 吸 商
術 前		367.08	201.89	165.19	0.82
閉 鎖 直 後		423.59	219.51	204.08	0.96
3 時 間		440.49	238.60	201.89	0.85
6 時 間		414.36	239.41	174.95	0.73
10 時 間		418.97	239.41	179.56	0.74
24 時 間		378.51	221.57	156.94	0.71
48 時 間		432.78	248.62	184.16	0.74

第 21 表 過壓閉鎖 家兔 No. 58 2.5Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量	10分間吸收酸素量	10分間排泄炭酸	呼 吸 商
		(ccm)	(ccm)	瓦斯量(ccm)	
術 前		546.93	309.78	237.15	0.76
閉 鎖 直 後		515.64	257.82	257.82	1.00
3 時 間		530.38	294.66	235.72	0.80
6 時 間		443.89	268.63	185.26	0.69
10 時 間		415.01	251.80	163.21	0.64
24 時 間		507.76	267.73	240.03	0.89
48 時 間		427.33	218.21	209.12	0.96

第 22 表 過壓閉鎖 家兔 No. 59 2.5Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量	10分間吸收酸素量	10分間排泄炭酸	呼 吸 商
		(ccm)	(ccm)	瓦斯量(ccm)	
術 前		439.58	247.73	191.85	0.77
閉 鎖 直 後		503.27	239.41	263.86	1.15
3 時 間		441.99	239.41	202.58	0.85
6 時 間		443.47	249.45	194.02	0.79
10 時 間		427.33	242.47	177.19	0.73
24 時 間		406.21	230.80	175.41	0.76
48 時 間		418.23	245.48	172.75	0.70

第 23 表 過壓閉鎖 家兔 No. 61 2.4Kg. ♂ 白 0°C 760mm

時 間	量	10分間呼吸量	10分間吸收酸素量	10分間排泄炭酸	呼 吸 商
		(ccm)	(ccm)	瓦斯量(ccm)	
術 前		410.20	227.89	182.31	0.80
閉 鎖 直 後		430.84	212.34	218.50	1.03
3 時 間		441.99	248.62	193.37	0.78
6 時 間		405.15	230.20	174.95	0.76
10 時 間		395.94	220.99	174.95	0.79
24 時 間		363.68	209.12	154.56	0.73
48 時 間		403.04	247.32	155.72	0.63

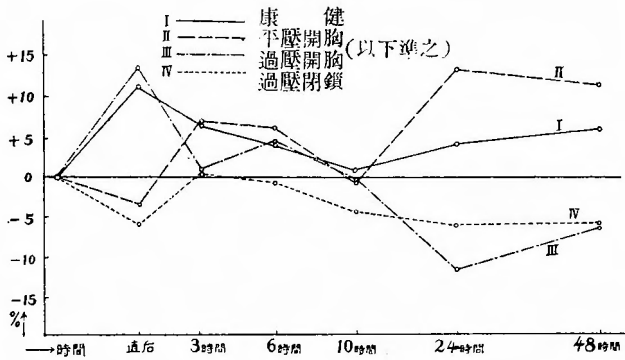
第 24 表 自第19表至第23表平均值及増減百分率

	呼 吸 量		吸 收 酸 素 量		排 泄 炭 酸 瓦 斯 量		呼 吸 商	
	實 數	増減%	實 數	増減%	實 數	増減%	實 數	増減%
術 前	417.47	0.0	247.18	0.0	190.25	0.0	0.77	0.0
閉 鎖 直 後	469.44	+12.1	231.55	- 6.3	237.90	+25.0	1.04	+35.0
3 時 間	452.37	+ 8.3	249.07	+ 0.6	205.52	+ 8.0	0.82	+ 6.4
6 時 間	423.97	+ 1.5	246.18	- 0.4	179.95	- 5.4	0.73	- 5.1
10 時 間	406.55	- 2.6	235.13	- 4.8	173.97	- 8.5	0.74	- 3.9
24 時 間	412.47	- 1.2	232.00	- 6.1	180.47	- 5.1	0.75	- 2.6
48 時 間	404.52	- 3.1	230.44	- 6.7	171.97	- 9.6	0.74	- 3.9

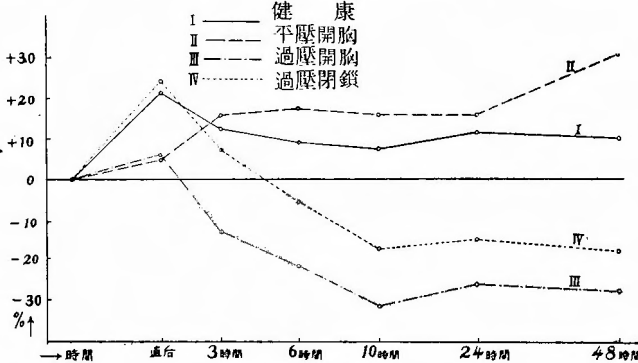
所見概括

酸素量ハ直後稍々下降シ3時間ニテ術前ノ價ニ恢復シ、再ビ時間ノ經過ト共ニ遞減シ行クモ減少率6.0%ヲ出デズ。之ニ反シ炭酸瓦斯増加ハ直後非常ナル高位ヲ示シ、其ノ増加率

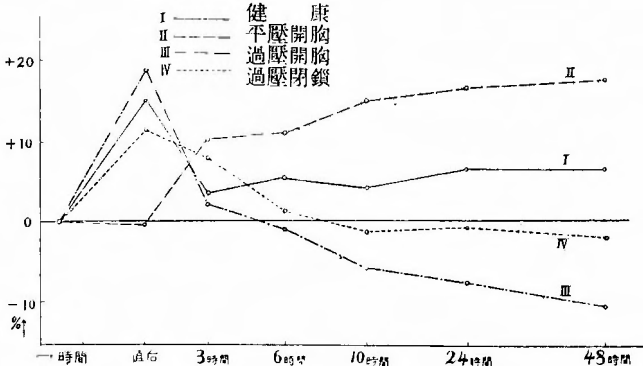
第1圖 酸素量増減曲線



第2圖 炭酸瓦斯増減曲線



第3圖 呼吸量増減曲線



25.0%ヲ算シ、其ノ後漸次遞減スルモ9.0%内外ナリ。從ツテ呼吸量モ直後最大量一シテ次第ニ減少シ、呼吸商ハ直後1.04即チ術前値ヨリ35.0%ノ上昇ヲ示スモ漸次正常價ニ復シ生理的價值内動搖ヲスルヲ觀ル。

7. 所見總括

以上諸實驗ノ所見ヲ通覽スルニ大要下記ノ諸項ニ歸着スルガ如シ。(第1圖——第4圖及ビ第25表參照)

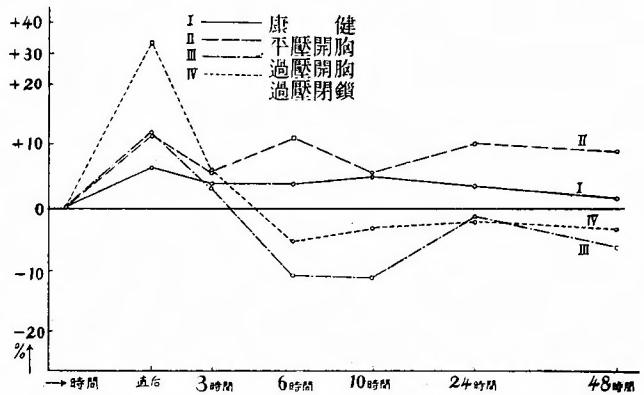
1), 平壓開胸術ニ於テハ酸素吸收量ガ術直後ニ術前ノ價ヨリ幾分減少スルト雖モ、時間ノ經過ト共ニ恢復ニ向フノ傾向ヲ示ス。又炭酸瓦斯量モ之ト一致連行シ從ツテ呼吸商モ常ニ正常ノ價ヲ示スモノナリ。

2), 過壓開胸ノ場合ニ於テハ術直後ハ酸素量モ炭酸瓦斯量モ一時増加スルモ時間ノ經過ト共ニ兩者遞減シ、從ツテ呼吸量モ減少シ、術後6時間乃至10時間ニテハ炭酸瓦斯排泄量特ニ少クシテ呼吸商0.7以下ニ低下

シ、48時間ヲ經ルモ瓦斯交換ノ機能ハ恢復ノ兆ヲ示サズ明白ニ肺臟機能ニ障碍ヲ來セルコトヲ思ハシム。

3), 閉胸時ノミ過壓裝置ヲ使用セル場合ニハ其ノ過程平壓開胸術及ビ過壓開胸術ノ中間ヲ行クガ如ク、シカモ稍々過壓開胸ニ近キ状態ニアリ。

第4圖 呼吸商増減曲線



第 25 表 術後平均値總和及百分比(第6, 第12, 第18, 第24表ヨリ)

	呼 吸 量		吸収酸素量		排泄炭酸瓦斯量		炭 酸 瓦 斯 量	
	實 數	比	實 數	比	實 數	比	實 數	比
健 常 對 照	2142.61	100.0	1194.73	100.0	972.11	100.0	0.81	1.00
平 壓 開 胸 術	2379.53	110.7	1298.15	108.6	1066.33	110.8	0.82	1.01
過 壓 開 胸 術	2615.08	120.0	1486.98	124.5	1119.74	115.1	0.75	0.92
閉鎖時 ノミ過壓使用	2569.32	119.5	1424.37	120.0	1149.78	118.2	0.81	1.00

4) 又以上4實驗ノ術後ニ於ケル呼吸量, 吸収酸素量及ビ排泄炭酸瓦斯量ノ平均値總和ニ就テ觀ルニ過壓開胸術ハ他2者ニ比シ僅ナガラ呼吸量, 吸収酸素量及ビ排泄炭酸瓦斯量何レモ大ナルモ, 其ノ炭酸瓦斯量對酸素量トノ比ハ最小一シテ, 即チ炭酸瓦斯排泄量ハ最小量ナルヲ知ル。

8. 考按並ビニ討究

1) 平壓開胸ニ關スル事項

抑モ胸腔内手術ノ場合ニ於テ異壓裝置使用ノ目的タルヤ肋膜腔開放ノ際ニ必發現象ナリト想像セラレタル肺虚脱ヲ防止シ、之ニ伴フ諸危險症狀ヲ未然ニ防ギ手術終了後ハ更ニ一層強度ニ肺臟ヲ膨脹セシメテ、由テ以テ胸腔内ノ空氣ヲ驅逐シ續イテ胸腔ヲ閉鎖シ以テ手術氣胸ノ成立ヲ防止シ、肺臟ヲシテ直チニ生理的機能ヲ營爲セシメントスルニアルモノナリ。然レドモ手術施行中ハ手術野ヲ擴メ手術操作ニ便ナラシムル爲異壓ヲ著ク減ジ大氣壓ニ近ヅケ或ハ全く平壓ノ下ニテ手術スルヲ普通トス。換言スレバ手術時間ノ大部分ハ平壓ノ下ニテ開胸セラレ居リ從ツテ當該肺臟ハ收縮シテ毫モ呼吸作用ヲ營ミ居ラザルモノナリ。是レ實ニ平壓開胸術ノ出發點ニシテ1925年烏瀉教授指導ノ下ニ工藤博士ハ平壓開胸術ガ決シテ生命ニ危險ヲ及ボスコト無キ事實ヲ立證シ平壓開胸術ノ基礎確立セラレタルナリ。

夫レ開胸ニ當テハ當該肺臟ハ暗赤褐色ヲ呈シテ全ク肺門部ニ萎縮シ其ノ機能ハ全然廢絶セラレ之ニ加フル開胸側胸腔内ノ陰壓消失シテ大氣壓トナルコトヨリ、縦隔膜ハ健側ヘ壓迫セラレ從ツテ健側肺臟ノ機能が抑制セラレ得ルモノナルモ家兎ニ於テハ呼吸ノ大サ、深度ヲ増加シテ健側肺ハヨク代償作用ヲ發揮スルモノナリ。然レドモ健常時ニ及バザルハ理ノ當然ニシテ工藤氏ノ實驗立證セル所ナリ。之術直後吸收酸素量及ビ排泄炭酸瓦斯量が術前ノ價ニ比シ極メテ僅ナガラ少キ所以ニシテ2時間ノ長時ニ亘リテ收縮セシ肺臟ガ胸腔内空氣吸引ヨリテ腔内ノ陽壓ハ陰壓トナルト雖モ直チニ其ノ機能ヲ全然恢復スルトハ理解シ難キ所ニシテ當分ノ間ハ機能障礙アルモノト推察スベキナリ。即チ實驗結果ニヨレバ術後3時間ヲ經過スル時ハ手術側肺ハ明ニ生理的狀態ニ歸復シ其ノ機能ヲ發揮セルコトヲ示シ、其レ以後ハ何等障礙ヲ殘スコトナク呼吸作用ヲ營爲スルモノナリ。

2) 過壓開胸ニ關スル事項

翻テ過壓開胸術ノ成績ヲ觀ルニ手術直後ノ價ハ一見正常健康動物ノ夫レト殆ド相等ク見ユルモ、之ニ彼ノ手術ノ侵襲ヲ顧慮スル時ハ酸素吸收量及ビ排泄炭酸瓦斯量ハ理論上ヨリ以上ニ上昇セザルベカラザル理ナリ。而モ其ノ量ハ健康動物ノ夫レト殆ド同程度ノ上昇ヲ示スノミニシテ、過壓開胸術時及ビ直後ノ肺臟ハ全キ生理的機能ヲ行ヒ居ラザルコトヲ知ルベシ。而モ術後ヨリ吸收酸素量及ビ排泄炭酸瓦斯量が時間ノ經過ト共ニ漸次遞減シ行キ又排泄炭酸瓦斯量對吸收酸素量トノ比ノ他2者ニ比シ最小ナル事實ハ如何ニ理解スベキモノナルヤ。

異壓開胸術ノ發表セラレテヨリ其ノ過壓又ハ低壓ノ何レカ、最モ生理的條件ニ適合スルヤニ就テハ諸家ノ意見、實驗の研究モアル所ニシテ之ガ説明ヲ試ミタル人尠カラズ。Tiegel氏ノ實驗ニ據レバ過壓ハ生理的的狀態ヨリ相距ルコト甚ダ遠キモノニシテ過壓裝置ニ於ケル肺臟ハ高壓ノ爲ニ胸腔内ノ靜脈系特ニ肺動脈壓迫セラレ右室ニ2倍ノ負擔ヲ課スルニ至ルモノニシテ、又一般ニ變壓裝置ヲ長ク應用スル時ハ右心ノ負擔ヲ著シク増加シ循環障礙ヲ惹起スルコト概ネ如斯シ。故ニ Sauerbruch 氏ハ心臟健全ナラザル患者又ハ肺臟ノ抵抗弱キ肺氣腫ノ患者等ニ變壓裝置ヲ使用スル場合ニハ4.0—5.0托ノ壓差ヲ超過スベカラズト注意シタル次第ナリ。又 Schlesinger 氏ガ過壓裝置ノ下ニテ行ヒタル肺臟別出實驗ノ場合ニ於テ屢々健側肺ニ特發性氣胸ヲ發生シ爲ニ動物ハ死ニ致リシガ如キ事實、又ハ Ungar 氏ガ何等肋膜ヲ開放セザル單ニ過壓裝置ヲ使用シタルノミニテ氣胸ヲ發生セルガ如キ事實ハ其ノ原因充分ニ明ナラザルモ過壓裝置ガ肺臟ニ非常ナル負擔ヲ荷スモノナルベシトハ Schlesinger 氏ガ推論セル所ナリ。又 Robinson 氏ガ同様ナル實驗ニ於テ術後屢々肋膜炎ノ發生ヲ見タルガ如キ事實、又余等ガ本實驗中經驗セル急性胃擴張引イテハ著キ鼓腸症狀ノ發現ハ横隔膜ヲ下方ヨリ著ク壓迫シ爲ニ呼吸作用ヲ制限シ心臟機能ニモ惡影響ヲ及ボスベキハ周

知ノ事實ニシテ、或ハ又閉鎖後ニ於ケル胸腔ハ屢々輕度ノ閉鎖性氣胸ノ狀態ニアル事實等ト彼我相考察シ來レバ過壓裝置ハ肺臟ニ何等カノ障礙ヲ與フルコトハ推定スルニ難カラザル所ニシテ、余等ノ實驗成績ノ示スガ如キ吸收酸素量、排泄炭酸瓦斯量共ニ遞減シ肺臟機能障礙ヲ表スハ當然ノ歸結ト云フベキノミ。

3) 過壓閉鎖ニ關スル事項

閉胸時ノミ過壓裝置ヲ使用シテ肺臟ヲ舊位置ニ復セシメ以テ胸腔ヲ閉鎖セル場合ニハ其ノ直後ニ於テハ吸收酸素量少クシテ比較の排泄炭酸瓦斯多量ナルモ、時間ノ經過ト共ニ過壓開胸ノ場合ノ如ク次第ニ呼吸量、吸收酸素量及ビ排泄炭酸瓦斯量ノ遞減シ行クハ如何ニ説明セラルベキヤ。余等ノ開胸術ノ血液瓦斯ニ及ボス影響(第2報ヲ見ヨ)ナル實驗的研究ニヨレバ平壓開胸術直後ノ血液酸素量ハ術前ノ價ニ比シ著ク高價ニシテ、又閉鎖時ノミ過壓裝置ヲ使用シタルモノモ亦高位ヲ示スハ他無シ、健側肺臟ノ充分ナル代償作用ヲ示スモノニシテ血液ハ充分ナル酸素ヲ含有スルモノナリ。而モ血液炭酸瓦斯ハ其ノ手術の侵襲、動物固定等ト相俟チテ著ク増加シ血中炭酸瓦斯分壓ハ極メテ上昇スルモノナリ。故ニ過壓裝置ニヨリテ膨脹セシメラレタル手術側ノ肺臟ハ直チニ活動ヲ開始シ血液炭酸瓦斯ノ排泄ヲ行ヒ、以テ其ノ價ヲ低メントシ從ツテ呼吸瓦斯ニ比較的多量ナル炭酸瓦斯ノ排泄ヲ示スモノト理解セラル。サレド過壓ヲ以テ急激ニ肺臟ヲ膨脹セシメントスル操作ハ肺ノ機能ニ何等カノ障礙ヲ及ボスベキコトハ推察スルニ難カラズ。

9. 結 論

- 1) 家兎平壓左胸開放ニ於テハ呼吸機能ハ右側肺ノミニテ充分ニ代償セラル、モノニシテ少シモ危險ノ徵候ヲ呈セズ。
- 2) 開放胸腔ヲ閉鎖シ空氣吸引排除ヲ行フ時ハ既ニ3時間ニシテ手術側肺臟モ其ノ機能ヲ正常のニ發揮シ以後呼吸作用ニ何等ノ障礙ヲ及ボサズ。
- 3) 過壓開胸術後ニ於テハ手術直後ハ稍々健常家兎ノ如キ呼吸作用ヲ營ムモ時間ノ經過ト共ニ過壓裝置ニヨル肺臟機能障礙ノ徵候ガ現レテ48時間以內ニテハ健全ナル呼吸ヲ營爲セザルモノナリ。即チ前項(2)ノ場合ヨリモ却テ大ナル障礙ヲ認ム。
- 4) 平壓開胸術ヲ施行シ閉胸時ノミ過壓裝置ヲ使用スル場合ニ於テハ其ノ呼吸作用ニ對スル影響恰モ平壓開胸術ト過壓開胸術トノ中間ニ位セリ。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) 故ニ本實驗結果ヨリ案ズルニ偏側(左)開胸術ヲ施行スルニ當リテハ過壓裝置ハ全然無用ノモノタルノミニ止ラズ此ノ使用ニヨリテ肺臟機能ハ却テヨリ大ナル障礙ヲ受クルモノナリ。