

日本外科寶函 第12卷 第5號

ARCHIV FÜR JAPANISCHE CHIRURGIE

XII. BAND, HEFT 5.

原 著

開胸手術ノ血液反應ニ及ボス
影響ニ就テノ實驗的研究

京都帝國大學醫學部外科學教室(磯部教授指導)

醫學士 淺 野 芳 登

Experimentelle Untersuchung des Einflusses der
Thorakotomie auf die Blutreaktion

Von

Dr. Y. Asano

[Aus der II. Kais. Chir. Universitätsklinik Kyoto

(Prof. Dr. K. Isobe)]

Um sich über die Veränderung der Blutreaktion nach der Thorakotomie Klarheit zu verschaffen, führte der Verfasser drei verschiedenartige Thorakotomien an Kaninchen aus, nämlich 1. eine freie, d. h. eine unter gewöhnlichem Atmosphärendruck, 2. eine unter Ueberdruck, d. h. unter Anwendung des Druckdifferenzverfahrens und 3. eine, bei der kurz vor dem Verschliessen der Brustfellhöhle nach der „Thorakotomie unter gewöhnlichem Atmosphärendruck“ der Druckdifferenzapparat Verwendung fand. Er stellte vor und nach der Operation der pH = wert des Plasmas vom arteriellen und venösen Blute sowie den pH = wert des Säureneutralisationsvermögens dieses Plasmas fest. Die Resultate waren wie folgt:

1) Die Blutreaktion direkt nach der Thorakotomie jeder Art ist im Allgemeinen etwas saurer als normal, 24 Stunden später ist sie beinahe wieder wie vor der Operation. Ungefähr 48 Stunden nach der Operation ist sie vorübergehend leicht alkalisch und noch später wieder

gänzlich normal.

2) Der ganze Verlauf der ebengeschilderten Veränderungen bis zur Norm war bei der Thorakotomie unter Ueberdruck langsamer als bei der freien, bei der Thorakotomie 3 war die Veränderung der Blutreaktion innerhalb verhältnismässig kurzer Zeit, nämli. höchstens bis 24 Stunden postoperationem, beinahe gleich der bei der Thorakotomie 2, aber nach verhältnismässig langer Zeit, nämli. erst 24 Stunden und noch länger nach der Operation, ähnelte sie der bei der freien Thorakotomie.

目	次
I 緒 言	4 過壓開胸術
II 實驗方法	5 過壓閉鎖
III 實驗成績	6 各開胸術後24時間以上ニ於 ケル經過
1 正常家兎血液水素 Lイオン^{T} 濃度及ビ其ノ酸中和能	IV 總 括
2 對照實驗	V 考 察
3 平壓開胸術	VI 結 論

I 緒 言

血液水素 Lイオン^{T} 濃度ニ關シテハ從來多數ノ學者ノ研究業績アリ。就中呼吸困難ト血液反應ニ就テハ、或ハ高山氣壓ノ下ニ於テ或ハ人工低壓試驗ニ於テ或ハ心臟性又ハ腎臟性呼吸困難等其ノ他種々ナル場合ニ就テ、實驗的ニ將又臨床方面ヨリ論議セラレタルモノ甚ダ多シ。蓋シ呼吸作用ハ生體血液反應調節ニ向テ最モ重大ナル任務ヲ有シ、血液水素 Lイオン^{T} 濃度ト呼吸中樞トハ又恆ニ密接不離ノ關係ニ立ツモノナルコトハ周知ノ事實ナルベシ。從テ今一側肺ガ高度ニ虛脱シテ其ノ機能ノ抑制又ハ停止ヲ招來スル場合、是レニヨリテ惹起セラルル呼吸障礙ガ血液反應ニ如何ナル影響ヲ齎スカハ胸腔外科ニ於テ關係スル處尠カラズ。依テ余等ハ茲ニ平壓開胸術前後ニ於ケル血液反應ヲ檢索シ、是レヲ異壓裝置應用ノ場合ト比較考究セント企テタリ。

II 實 驗 方 法

1 一 般 方 針

動物健常時ニ有スル血液水素 Lイオン^{T} 濃度並ビニ其ノ酸中和能ヲ測定シ、繼デ是レニ偏側(左側)開胸手術ヲ施行シ、術中屢々胸腔内諸臟器及ビ横隔膜等ニ向テ輕度ノ指壓、牽引等凡テ人體開胸手術時ニ於テ當然齎ラサルベキ諸種ノ刺激ヲ加ヘ、胸腔開放2時間ノ後はレヲ縫合閉鎖シ、術後ノ血液水素 Lイオン^{T} 濃度及ビ其ノ酸中和能ニ就テ、其ノ時間的推移ヲ觀察スル事トセリ。開胸時間ヲ2時間トセルハ人體手術ニ於ケル開胸實施時間ヲ考慮シタルヲ以テナリ。

2 實驗動物並ビニ血液水素 Lイオン^{T} 濃度及ビ其ノ酸中和能測定方法

實驗動物ハ2疋内外ノ健康雄性家兎ニシテ、實驗前少クトモ1週間同一場所ニ於テ一定量ノ豆腐糟ヲ以テ飼養セルモノヲ供試セリ。

術前ノ採血ハ朝動物ノ空腹時ニ是レヲ行ヒ、以テ動物ノ食餌攝取ガ血液水素 Lイオン^{T} 濃度及

ビ其ノ酸中和能ニ及ボス影響ヲ可及的勘カシメタリ。

動脈血ハ家兎ノ正中耳動脈ヨリ、靜脈血ハ心臟穿刺ニヨリテ採血シ、是レ等兩者ニ就テハ各動物ヲ異ニセリ。

血液凝固ノ防止ニハ10%蓚酸加里液ノ少量ヲ用フ。血液ニ少量ノ蓚酸加里ヲ加フルモ其ノ水素_Lイオン⁺濃度ニ變化ヲ與ヘザルコトハ既ニ諸家ノ認ムル處ナリ。

採血ニ當リテハ恆ニ細心ノ注意ヲ拂ヒ、採取血液中ニ氣泡ノ進入スルヲ嚴ニ避ケザル可ラズ。余等ハ乾燥滅菌セル_Lツベルクリン⁺注射器ヲ用ヒ、其ノ注射針ト筒トノ接合部ヲ_Lワゼリン⁺ニテ氣密ニ封ジ置キ、是レニ上記ノ10%蓚酸加里液ヲ充シテ注射筒ヲ濕スト同時ニ筒内ノ氣泡ヲ全ク排除シツツ所定ノ量ニ減ジ、然ル後動物ノ上述所定ノ場所ヨリ靜カニ採血ヲ完了セリ。

採取血液ハ豫メ流動_Lパラフィン⁺ヲ容レタル受血管ニ移シ、此ノ流動_Lパラフィン⁺層ニヨリテ血液ヲ外氣ト嚴密ニ遮斷スルト同時ニ、血中炭酸瓦斯ノ逸散ヲ防ギ、是レヲ遠心器ニカケテ血漿ヲ分離シ、斯クシテ得タル血漿ニ就キテ其ノ水素_Lイオン⁺濃度及ビ酸中和能ヲ測定セリ。

是レ等ノ操作ハ一見甚ダ煩雜ニシテ其ノ過程中ニ於テ氣泡ノ進入、血中炭酸瓦斯ノ逸散、其ノ他種々ナル不意ノ支障ヲ招キ、時ニ實驗ヲシテ不可能ナラシメ、或ハ實驗誤差ヲ大ナラシムルガ如キ感ナキニシモ非ラザルモ、是レ等ノ支障ハ細心ノ注意ニヨリテ全ク除外シ得ベク、且ツ其ノ操作ハ短時間内ニ完了シ得ルヲ以テ、本法ハ熟練者ニハ何等ノ杞憂ナク之レヲ遂行シ得ルモノナリ。

血漿水素_Lイオン⁺濃度ノ測定ハ Michaelis ノ瓦斯連鎖測定法ニ從ヒテ其ノ pH ヲ測定シ、酸中和能測定ハ血漿0.1珵ニ $\frac{N}{1000}$ 乳酸0.9珵ヲ加ヘタルモノ、即チ血漿 1對 $\frac{N}{1000}$ 乳酸9ノモノニ就キテ其ノ pH ヲ測定セリ。測定溫度ハ何レモ 37°C トシ、裝置及ビ操作ハ京都帝國大學醫學部生理學教室ノ考案ニ從ヒタリ。

茲ニ本學生理學教室正路教授並ビニ吉村學士ノ御懇切ナル御教示御助言ニ對シ謹ミテ深謝ヲ捧グ。

3 開胸手術術式

家兎ヲ手術臺上ニ右側位ニ固定シ、嚴密ナル無菌的處置ヲ施シタル後、左側第6乃至第7肋間ニテ肋骨走行ニ從ヒ約6—7浬ノ皮切ヲ加ヘ、筋層ヲ銳性ニ切斷シテ肋膜ニ達シ、是レニ先ヅ小孔ヲ穿チ、然ル後徐々ニ是レヲ開大シテ長サ5浬、幅2浬ノ長橢圓形創面ヲ作ル。手術ニハ凡テ麻醉ヲ用ヒズ。

III 實驗成績

1 正常家兎ノ血液水素_Lイオン⁺濃度並ビニ其ノ酸中和能

正常家兎ノ血液水素_Lイオン⁺濃度ハ加藤氏 pH 7.33 (38.5°C)、吉田、佐々布 pH 7.5—7.6 (血漿, 17°C)、町田 pH 7.50 (血清, 20°C) 等ノ報告アリ。其ノ他ノ諸家ノ報告モ略ニ是レニ一致ス。

余等ハ正常家兎數十例ニ就キ其ノ動、靜脈血漿 pH ヲ測定シタルニ、37°Cニ於テ動脈血漿

pH 7.34—7.45, 平均 pH 7.39, 靜脈血漿 pH 7.33—7.44, 平均 pH 7.37 ノ成績ヲ得タリ。又酸中和能ハ血漿0.1珵ニ對シ $\frac{N}{1000}$ 乳酸0.9ヲ加ヘタルモノ, 即チ血漿 1 : $\frac{N}{1000}$ 乳酸 9 ノ割合ノモノニ就キ, 37°C ニテ動脈血漿 pH 6.88—7.09, 平均 pH 6.98, 靜脈血漿 pH 6.96—7.09, 平均 pH 7.04ナリ(動脈血ト靜脈血トハ家兎ヲ異ニス)。

加藤氏ハ哺乳動物ニ就テハ一般ニ體溫ニ於テ pH 7.3—7.4 ニシテ, 18°C ト體溫(37°C) トノ間ニ pH 0.2 ノ差アルヲ認メ, Michaelis, Davidoff, Evans, Cullen, Corral 等ハ血液ノ溫度ヲ加減シ, 其ノ際血中炭酸瓦斯ノ逸失ヲ防グ時ハ, 38°C ニテハ 18°C ニ於ケルヨリモ pH 0.2—0.22 酸性側ニアリト言ヒ, R. Bálint モ亦血液水素イオン濃度ノ溫度係數ハ溫度毎 1°C ニ就キ pH 0.01 ナルヲ報告セリ。從テ余等ノ家兎ニ於ケル測定成績モ上記諸家ノ夫レト略々大差ナキヲ認ム。

因ミニ健康人間ノ血液 pH ニ就キテハ既ニ多數ノ學者ニヨリテ測定セラレ, 其ノ測定法ノ如何ニヨリテ多少ノ相違アリト雖モ, 殆ド其ノ値一致シ pH 7.30—7.45 ノ間ニアリ, 即チ家兎ノ夫レト大差ナキモノナリ。

2 對 照 實 驗

外科の手術後ニ Acidosis ヲ來シ, 時ニハ代償不全 Acidosis 或ハ Alkalosis ヲ招來シテ屢々生命ヲ脅スコトアルハ報告セラルル處ナリ。Sköld, Wymer 等ハ手術直後ニハ血液 pH 下降セルモ, 24時間後ニハ正常ニ復スルヲ認メ, 舟山モ亦手術ニヨリテ血液 pH 及ビ其ノ酸中和能ガ一般ニ下降スルコトヲ報告セリ。由テ余等ハ健康家兎各 6 例ニ就キ對照手術ヲ行ヒ, 其ノ前後ニ於ケル動, 靜脈血漿 pH 並ビニ夫レ等酸中和能ノ變動ヲ觀察スルコトセリ。

對照手術ハ家兎ヲ凡テ開胸術ニ於ケルト同條件ノ下ニ手術シ, 唯此ノ際開胸ノミヲ行ハズ, 此ノ狀態ニテ 2 時間經過シタル後手術創ヲ縫合ス。

第 1 表 對照實驗(動脈血)

家 兎 番 號	體 重 (珵)	性	術 前			術 後								
			pH	血漿對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	直 後			3 時 間 後			24 時 間 後		
						pH	血漿對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數
1	2.15	♂	7.34	6.92	123	7.34	6.86	68	7.35	6.90	170	7.37	6.94	112
2	2.05	♂	7.35	6.95	154	7.35	6.89	60	7.35	6.93	115	7.36	6.98	130
3	2.10	♂	7.38	6.97	112	7.37	6.93	68	7.39	6.96	110	7.39	6.98	115

家 兔 番 號	體 重 (kg)	性	術 前			術 後								
						直 後			6 時 間 後			24 時 間 後		
			pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數
4	1.95	♂	7.40	6.95	76	7.34	6.86	50	7.39	6.96	78	7.39	6.91	66
5	2.05	♂	7.45	7.07	220	7.43	6.99	118	7.44	7.01	142	7.44	7.03	220
6	2.00	♂	7.34	6.99	102	7.30	6.89	40	7.35	6.97	138	7.33	6.95	60
平 均 值			7.37	6.97		7.35	6.90		7.37	6.95		7.38	6.96	
差 %						-0.57	-0.95		+0.02	-0.21		+0.04	-0.07	

第 2 表 對照實驗(靜脈血)

家 兔 番 號	體 重 (kg)	性	術 前			術 後								
						直 後			3 時 間 後			24 時 間 後		
			pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數
41	2.10	♂	7.36	7.07	80	7.33	6.98	96	7.35	7.04	72	7.37	7.06	112
42	2.05	♂	7.37	7.00	165	7.36	6.99	48	7.39	7.04	84	7.39	7.06	76
43	2.15	♂	7.43	7.07	180	7.41	7.02	39	7.40	7.07	104	7.44	7.08	84
家 兔 番 號	體 重 (kg)	性	術 前			術 後								
						直 後			6 時 間 後			24 時 間 後		
			pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數
44	2.00	♂	7.34	7.00	168	7.34	7.00	102	7.36	7.06	175	7.38	7.10	169
45	1.98	♂	7.36	7.07	123	7.31	6.99	102	7.42	7.03	125	7.37	7.07	120
46	2.00	♂	7.42	7.05	86	7.38	7.00	84	7.47	7.09	116	7.45	7.09	100
平 均 值			7.38	7.05		7.35	6.99		7.39	7.05		7.40	7.07	
差 %						-0.42	-0.85		+0.15	+0.02		+0.18	+0.28	

所 見 概 括

對照實驗＝アリテハ手術直後ノ血漿 pH ハ、動脈血＝於テ6例中4例、靜脈血＝於テハ6例中5例＝夫々下降ヲ示セルモ、其ノ度甚ダ僅微ニシテ、一般＝手術前＝比シテ變動著明ナルモノニ非ズ。酸中和能 PH ＝於テモ亦1例 (Nr. 44) ヲ除ク外ハ凡テ僅ニ下降セルニ過ギズ。術後

3乃至6時間ニハ動，靜脈血漿俱ニ其ノ pH 並ビニ酸中和能 pH ハ凡テ殆ド術前ノ夫レニ復シ，爾後全ク生理的變動ノ範圍内ニアリ。

3 平 壓 開 胸 術

抑ミ一側平壓開胸手術ニ於テ呼吸ハ他側肺ノミニヨリテ充分代償セラレ些ノ危險徴候ヲモ呈セザルコトハ，日常余等ガ臨床的ニ經驗スル所ニシテ，實驗的ニモ亦工藤，勝呂ニヨリテ立證セラレタリ。然レ共此ノ際開胸側肺ニ齎ラサル必然的運命タル其ノ機能停止ナル現象ハ生體生理ヲシテ毫モ完全ナル機能的常態ヲ保持セシムルモノニ非ザルハ固ヨリ多言ヲ要セザル事實ニシテ，從テ平壓開胸術前後ニ於テ生體血液反應ニ何等カノ變調ヲ招來スルニ至ラザルカハ當然推察セラルル理ナリ。依テ余等ハ家兎ヲ用ヒ，是レニ左側平壓開胸手術ヲ施行シ，開胸2時間ノ後はレヲ閉鎖シ，胸腔内遺殘空氣ヲ充分吸引排除シテ後創面ヲ縫合シ，術後ニ於ケル血漿 pH 並ビニ其ノ酸中和能 pH ノ時間的變動ヲ觀察セリ。

第 3 表 平壓開胸術(動脈血)

家 兔 番 號	體 重 (kg)	性	術 前			術 後								
			pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	直 後			3 時 間 後			24 時 間 後		
						pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數
7	1.90	♂	7.39	7.01	196	7.28	6.86	160	7.39	6.97	180	7.41	7.06	208
8	2.12	♂	7.41	7.06	196	7.34	6.93	146	7.38	6.86	120	7.38	7.02	130
9	2.30	♂	7.45	6.98	240	7.35	6.80	200	7.45	6.86	220	7.47	7.03	200
10	2.15	♂	7.40	7.09	250	7.34	6.95	216	7.37	7.01	220	7.42	7.08	246
家 兔 番 號	體 重 (kg)	性	術 前			術 後								
			pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	直 後			6 時 間 後			24 時 間 後		
						pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	呼 吸 數
11	2.09	♂	7.36	6.88	188	7.31	6.78	100	7.33	6.85	154	7.39	6.92	172
12	2.15	♂	7.42	6.96	116	7.29	6.74	56	7.41	6.93	106	7.44	6.99	142
13	2.00	♂	7.36	6.90	122	7.25	6.70	152	7.35	6.93	200	7.37	6.89	180
15	1.95	♂	7.37	6.93	220	7.25	6.77	142	7.39	6.86	238	7.40	6.97	206
平 均 値			7.39	6.97		7.30	6.81		7.38	6.90		7.41	6.99	
差 %						1.26	2.30		0.16	0.98		+ 0.20	+ 0.26	

第 4 表 平壓開胸術(靜脈血)

家 兔 番 號	體 重 (kg)	性	術 前			術 後								
			pH	血漿 對 乳酸 ¹ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	直 後			3 時 間 後			24 時 間 後		
						pH	血漿 對 乳酸 ¹ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 ¹ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 ¹ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數
47	2.10	♂	7.34	7.05	80	7.20	6.83	92	7.33	6.98	80	7.35	7.07	80
48	2.15	♂	7.37	7.03	160	7.25	6.83	108	7.30	7.01	130	7.37	7.03	130
50	2.00	♂	7.43	7.08	200	7.39	6.98	184	7.39	7.07	184	7.43	7.05	184
52	2.15	♂	7.38	7.07	200	7.28	6.94	186	7.37	6.98	186	7.39	7.06	240

家 兔 番 號	體 重 (kg)	性	術 前			術 後								
			pH	血漿 對 乳酸 ¹ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	直 後			6 時 間 後			24 時 間 後		
						pH	血漿 對 乳酸 ¹ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 ¹ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 ¹ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數
54	2.00	♂	7.40	7.08	150	7.28	6.87	135	7.40	6.91	150	7.41	7.08	150
55	2.01	♂	7.39	7.07	150	7.25	6.85	122	7.33	7.00	160	7.39	7.09	160
56	2.00	♂	7.38	7.05	240	7.28	6.86	160	7.34	6.91	150	7.39	7.09	160
57	2.00	♂	7.34	7.02	90	7.31	6.89	88	7.33	6.98	80	7.33	7.01	88
平 均 値			7.37	7.05		7.28	6.87		7.34	6.98		7.33	7.06	
差 %						—	—		—	—		+	+	
						1.32	2.53		0.40	1.08		0.05	0.05	

所 見 概 括

偏側(左)平壓開胸手術＝アリテハ、動、靜脈血漿 pH ハ俱ニ術直後凡テ下降セルヲ認ム。其ノ下降程度ハ個々ニ相違アルモ一般ニ正常家兔 pH ノ最小限若シクハ僅カニ夫レ以下＝アリテ、術前トノ差ハ何レモ對照ニ比シテ大ナリ。術後3乃至6時間＝ハ兩者何レモ著シク恢復シ、多クハ略々術前ノ値ニ近シ。術後24時間＝ハ凡テ術前ノ値ト大差ナキモ、僅微々ラ上昇ノ微ヲ示スモノ可成リ多シ。

酸中和能＝就キ觀ルモ兩者凡テ其ノ pH ハ術直後＝於テ下降シ、術前ニ比シテ其ノ差對照ノ夫レヨリモ可成リ大ナルモ、術後3乃至6時間＝ハ恢復著シク、術後24時間＝ハ全ク術前ノ値ニ復シ、猶ホ術前ノ値ヲ僅カニ凌駕スルモノアルヲ認ム。

4 過 壓 開 胸 術

開胸手術＝當リテ異壓裝置ガ必極不可缺ノモノナリトシテ旺シ＝應用セラルルニ至レルハ既ニ古ク、Sauerbruch 以來該裝置＝關スル研究進歩ノ跡モ亦歴然タルモノアルヲ觀ル。是ハ蓋シ胸腔内臟諸器官ガ呼吸、循環＝關シ、生命支配ノ直接根源トシテ重大ナル役割ヲ演ズルモノナリ

トノ考ヘヨリ、該諸臟器ヘノ外科的侵襲ニ際シ、其ノ障礙ヲ輕減シ以テ可及的生理的條件ノ下ニ開胸手術ヲ遂行センコトヲ顧慮セルノ極ニ外ナラザルモノニシテ、平壓ノ下ニ胸腔ヲ開放スルモノ何等ノ危險ヲモ醸スコトナシトノ事實ヲ夢想ダニセザリシ當時ニアリテハ蓋シ止ムヲ得ザリシ所ナルベシ。然レ共是ノ裝置ガ果シテ能ク呼吸、循環障礙ヲ未然ニ阻止或ハ輕減シ得ルモノナルヤハ甚ダ疑問トスル所ニシテ、從來此ノ裝置ノ可否ニ關シテハ異論亦尠シトセズ。異壓裝置ノ開胸術ニ應用セラルルモノ多數アルモ、余等ハ現今最モ廣ク行ハルル過壓裝置ヲ本實驗ニ選用セリ。即チ開胸瞬時ヨリ胸腔閉鎖ヲ完了スル迄本裝置ヲ用ヒ、是レニ水壓計ヲ連結シテ其ノ壓力ヲ測定スルト同時ニ、術中恆ニ一定ノ壓ヲ保持セシムル様加減セリ。所要壓ハ水柱7—8糎トセリ。其ノ他ノ手術操作ハ平壓開胸手術ニ於ケルト同ジ。

第 5 表 過壓開胸術(動脈血)

家 兔 番 號	體 重 (kg)	性	術 前			術 後								
						直 後			3 時 間 後			24 時 間 後		
			pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數
16	1.95	♂	7.39	6.95	140	7.30	6.83	120	7.29	6.89	160	7.36	6.91	150
18	2.04	♂	7.40	7.08	130	7.27	6.84	116	7.35	6.91	152	7.39	6.94	126
20	2.30	♂	7.37	6.94	246	7.27	6.82	80	7.34	6.84	220	7.36	6.89	186
21	2.15	♂	7.38	6.90	226	7.29	6.78	144	7.28	6.79	218	7.32	6.82	224

家 兔 番 號	體 重 (kg)	性	術 前			術 後								
						直 後			6 時 間 後			24 時 間 後		
			pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數
22	2.05	♂	7.41	7.04	260	7.35	6.83	180	7.42	6.83	240	7.41	6.87	208
24	1.91	♂	7.39	6.96	96	7.33	6.88	112	7.35	6.85	100	7.38	6.99	144
25	1.94	♂	7.45	6.92	108	7.37	6.80	124	7.42	6.90	96	7.45	6.98	104
26	2.20	♂	7.40	6.97	206	7.30	6.83	92	7.39	6.94	224	7.39	6.96	144
平 均 值			7.39	6.97		7.31	6.82		7.35	6.87		7.38	6.92	
差						1.19	2.06		0.59	1.45		0.22	0.71	

第 6 表 過壓開胸術(靜脈血)

家 兔 番 號	體 重 (kg)	性	術 前			術 後								
			pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數	直 後			3 時 間 後			24 時 間 後		
						pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數
58	2.15	♂	7.35	7.03	130	7.31	6.94	75	7.33	7.00	128	7.35	7.02	130
60	2.15	♂	7.40	7.05	140	7.32	6.90	108	7.38	7.05	144	7.39	7.06	130
61	2.10	♂	7.40	7.00	160	7.34	6.90	132	7.38	7.00	112	7.39	7.06	140
62	1.90	♂	7.36	7.04	150	7.31	6.95	92	7.36	6.99	176	7.36	6.99	160

家 兔 番 號	體 重 (kg)	性	術 前			術 後								
			pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數	直 後			6 時 間 後			24 時 間 後		
						pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 $\left(\frac{1}{1000}\right)$	呼 吸 數
64	2.10	♂	7.42	7.09	186	7.23	6.82	88	7.30	6.92	128	7.36	6.93	220
65	2.00	♂	7.39	7.08	140	7.27	6.88	120	7.35	7.00	120	7.38	7.04	136
66	2.00	♂	7.36	7.03	200	7.21	6.83	96	7.31	6.93	112	7.34	6.95	136
67	2.00	♂	7.39	7.02	130	7.25	6.83	160	7.32	6.91	168	7.37	6.99	150
平 均 値			7.38	7.04		7.28	6.88		7.34	6.97		7.36	7.00	
差 　　　 %						1.40	2.37		0.57	1.04		0.22	0.62	

所 見 概 括

動, 靜脈血漿 pH ハ過壓開胸手術直後ニハ何レモ下降シ, 其ノ多クハ正常家兔動, 靜脈血漿 pH ノ最小限若シクハ僅カニ夫レ以下ニ在リ。一般ニ對照ニ比シテ術前トノ差夫々大ナリ。術後3乃至6時間ニハ變動ヲ示サザリシモノ2例 (Nr. 16, Nr. 21) アリシモ, 他ハ一般ニ正常値ニ近ヅキ, 術後24時間ニハ術前ノ値ト大差ナシ。酸中和能 pH モ亦動, 靜脈血漿俱ニ術直後ニ於テハ凡テ下降シ, 術前トノ差對照ニ比シテ大ナルモ, 術後3乃至6時間ニハ3例 (Nr. 21, Nr. 22, Nr. 24) ヲ除ク外一般ニ可成リ恢復シ, 24時間後ニハ術前トノ差僅少ナル。

5 過 壓 閉 鎖

既ニ周知ノ如ク胸腔開放ニヨリ惹起サレツツアリシ諸種ノ障礙ハ胸腔閉鎖夫レ自體ニヨリテモ直ニ輕減セラレ, 全身症狀ニ好影響ヲ齎ラスモノナルガ, 此ノ際胸腔内ニ遺留セラレタル空氣ヲ吸引排除セバ, 是レ等諸症狀ノ恢復ハ更ラニ一層迅速且ツ著明トナルコトハ言フ要セザルトコロニシテ, 是レ即チ平壓開胸術ニ於テ胸腔閉鎖後, 特ニ氣胸遺殘ノ必要アルモノノ外ハ, 恆ニ胸腔内殘存空氣ノ排除ニ努ムル所以ナリ。然レ共開胸側肺ノ萎縮ハ空氣排除直後ニ突如トシテ

消散スルモノニ非ズ。夫レガ再ビ膨脹シテ其ノ機能ヲ營ミ得ルニ至ルハ排氣後暫時ノ猶餘ヲ隔テタル後ナラザル可ラズ。

過壓閉鎖ハ即チ斯ル點ニ留意シタルモノニシテ、先ヅ萎縮肺ヲ過壓裝置ヲ用ヒテ膨脹セシメ、然ル後ニ胸腔閉鎖ヲ行フ法ナリ。

第 7 表 過壓閉鎖(動脈血)

家 兔 番 號	體 重 (kg)	性	術 前			術 後								
			pH	血漿對 乳酸 $\frac{1}{9}$ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	直 後			3 時 間 後			24 時 間 後		
						pH	血漿對 乳酸 $\frac{1}{9}$ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	pH	血漿對 乳酸 $\frac{1}{9}$ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	pH	血漿對 乳酸 $\frac{1}{9}$ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數
28	2.24	♂	7.41	6.99	208	7.33	6.86	80	7.30	6.86	196	7.38	6.95	136
29	2.10	♂	7.36	6.96	196	7.26	6.77	68	7.30	6.93	162	7.40	6.92	186
30	2.15	♂	7.38	6.96	220	7.24	6.76	106	7.29	6.76	146	7.33	6.93	164
31	2.11	♂	7.45	7.09	230	7.39	6.95	196	7.44	6.97	206	7.44	6.98	206

家 兔 番 號	體 重 (kg)	性	術 前			術 後								
			pH	血漿對 乳酸 $\frac{1}{9}$ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	直 後			6 時 間 後			24 時 間 後		
						pH	血漿對 乳酸 $\frac{1}{9}$ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	pH	血漿對 乳酸 $\frac{1}{9}$ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	pH	血漿對 乳酸 $\frac{1}{9}$ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數
32	1.95	♂	7.41	7.06	216	7.32	6.95	102	7.37	6.98	186	7.40	7.02	176
33	1.96	♂	7.39	6.90	204	7.34	6.79	100	7.37	6.82	216	7.37	6.87	184
35	2.17	♂	7.42	7.02	96	7.31	6.87	82	7.40	6.94	114	7.39	6.99	94
36	2.05	♂	7.44	6.99	74	7.30	6.81	210	7.41	6.96	150	7.45	6.96	144
平 均 値			7.40	6.99		7.31	6.84		7.36	6.90		7.39	6.65	
差 %						1.30	2.16		0.64	1.34		0.16	0.62	

第 8 表 過壓閉鎖(靜脈血)

家 兔 番 號	體 重 (kg)	性	術 前			術 後								
			pH	血漿對 乳酸 $\frac{1}{9}$ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	直 後			3 時 間 後			24 時 間 後		
						pH	血漿對 乳酸 $\frac{1}{9}$ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	pH	血漿對 乳酸 $\frac{1}{9}$ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數	pH	血漿對 乳酸 $\frac{1}{9}$ ($\frac{N}{1000}$)	呼 吸 數
68	2.00	♂	7.44	7.08	132	7.25	6.82	120	7.39	7.06	208	7.42	7.04	108
69	2.00	♂	7.38	7.07	160	7.24	6.85	120	7.36	6.90	160	7.38	7.03	140
70	2.10	♂	7.36	7.06	200	7.20	6.83	160	7.30	6.93	240	7.36	6.96	190
71	2.15	♂	7.34	7.01	160	7.25	6.89	160	7.27	6.99	160	7.33	7.01	90

家 兔 番 號	體 重 (g)	性	術 前		術 後									
					直 後			6 時 間 後			24 時 間 後			
			pH	血漿 對 乳酸 N ($\frac{1}{1000}$)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N ($\frac{1}{1000}$)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N ($\frac{1}{1000}$)	呼 吸 數	pH	血漿 對 乳酸 N ($\frac{1}{1000}$)	呼 吸 數
72	2.25	♂	7.38	7.02	150	7.26	6.79	120	7.34	6.90	90	7.36	6.97	140
73	2.15	♂	7.39	7.07	150	7.32	6.95	80	7.36	7.00	108	7.37	7.03	150
74	2.05	♂	7.35	6.96	200	7.31	6.88	172	7.34	6.91	200	7.34	6.99	140
75	2.10	♂	7.33	7.03	240	7.27	6.90	100	7.30	6.97	108	7.32	7.02	80
平 均 值			7.37	7.03		7.26	6.89		7.33	6.95		7.36	7.00	
差 %						—	—		—	—		—	—	
						1.45	2.46		0.51	1.13		0.13	0.44	

所 見 概 括

過壓閉鎖＝アリテハ術直後＝於テ動、靜脈血漿 pH ハ凡テ下降シ、1例(Nr. 31)ヲ除ク外一般＝家兔正常 pH ノ最小限若シクハ僅カ＝夫レ以下＝アリ。術前トノ差ハ對照ニ比シテ大ナリ。術後3乃至6時間＝ハ多クハ正常値ニ近ヅキ、術後24時間＝ハ略ニ術前ト大差ナキニ至ル。酸中和能モ亦動、靜脈血漿俱＝其ノ pH 凡テ下降シ、術前トノ差モ亦對照ノ夫レニ比シテ大ナルモ、術後3乃至6時間＝ハ一般ニ上昇シ、術後24時間＝ハ殆ド凡テ正常ニ復シ、術前ト大差ナキニ至ル。

6 各開胸術後24時間以上＝於ケル經過

前記諸實驗＝ヨリテ余等ハ開胸手術後24時間＝至ル迄ノ家兔動、靜脈血漿 pH 並ビ＝夫レ等酸中和能ノ變動ヲ觀察シタルヲ以テ、更ニ開胸手術後24時間以上ノ經過＝於ケル夫レ等ノ變遷ヲ識ラント欲シテ本實驗ヲ行ヘリ。而シテ前記諸實驗＝於テ認ムルガ如ク、各實驗例俱＝動、靜脈血漿相互＝於テハ個々＝多少ノ異同アリト雖モ、夫レ等ノ推移狀態＝關シテハ凡テ兩者ノ間＝略ニ一致セル傾向ヲ有スルヲ以テ、本實驗ニテハ單ニ動脈血漿ノミ＝就テ觀察スルコトトセリ。各實驗成績ヲ一括表示セバ次ノ如シ。

第 9 表 平壓開胸術後24時間以上＝於ケルモノ(動脈血)

家 兔	Nr. 80 2290 gr. ♂		Nr. 81 2300 gr. ♂		Nr. 82 2080 gr. ♂		Nr. 83 2000 gr. ♂		Nr. 84 2150 gr. ♂		平 均	
	pH	血漿 對 乳酸 N ($\frac{1}{1000}$)	pH	血漿 對 乳酸 N ($\frac{1}{1000}$)	pH	血漿 對 乳酸 N ($\frac{1}{1000}$)	pH	血漿 對 乳酸 N ($\frac{1}{1000}$)	pH	血漿 對 乳酸 N ($\frac{1}{1000}$)	pH	血漿 對 乳酸 N ($\frac{1}{1000}$)
術 前	7.38	6.97	7.40	6.99	7.40	6.97	7.36	6.96	7.43	7.00	7.39	6.97

術 後	24 時	7.46	7.06	7.41	6.99	7.43	7.07	7.42	7.05	7.41	6.98	7.42	7.03
	48 時	7.50	7.12	7.49	7.09	7.56	7.21	7.48	7.13	7.51	7.08	7.50	7.12
	5 日	7.48	7.05	7.42	7.00	7.39	7.06	7.40	7.03	7.44	7.04	7.42	7.03
	7 日	7.47	7.01	7.40	6.95	7.38	7.03	7.36	7.00	7.40	6.94	7.40	6.98
	10 日	7.39	6.93	7.38	6.93	7.37	7.03	7.36	6.95	7.43	6.96	7.38	6.96
	15 日	7.39	6.96	7.37	6.96	7.39	6.99	7.35	6.96	7.42	6.98	7.38	6.97

第 10 表 過壓開胸術後24時間以上ニ於ケルモノ(動脈血)

家 兎		Nr. 85 1950 gr. ♂		Nr. 86 1860 gr. ♂		Nr. 87 2100 gr. ♂		Nr. 88 2070 gr. ♂		Nr. 89 2070 gr. ♂		平 均	
		pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)
術	前	7.40	6.97	7.38	6.96	7.41	7.03	7.40	7.00	7.42	6.99	7.40	6.99
術 後	24 時	7.37	6.93	7.38	6.96	7.40	7.00	7.41	6.98	7.42	7.00	7.39	6.97
	48 時	7.39	7.01	7.41	7.02	7.46	7.06	7.48	7.13	7.50	7.09	7.44	7.06
	5 日	7.48	7.10	7.56	7.16	7.48	7.04	7.43	7.03	7.52	7.14	7.49	7.09
	7 日	7.46	7.03	7.42	7.12	7.43	7.00	7.46	7.07	7.51	7.07	7.45	7.05
	10 日	7.40	6.97	7.38	6.97	7.40	7.00	7.36	6.98	7.37	6.98	7.38	6.98
	15 日	7.38	6.96	7.43	7.05	7.41	6.98	7.45	7.03	7.45	7.06	7.42	7.01

第 11 表 過壓閉鎖開胸術後24時間以上ニ於ケルモノ(動胸血)

家 兎		Nr. 90 2190 gr. ♂		Nr. 91 2220 gr. ♂		Nr. 92 2000 gr. ♂		Nr. 93 2000 gr. ♂		Nr. 94 2200 gr. ♂		平 均	
		pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)	pH	血漿 對 乳酸 N (1000)
術	前	7.39	6.99	7.39	7.00	7.41	6.99	7.37	7.00	7.40	7.01	7.39	6.99
術 後	24 時	7.41	7.04	7.39	7.01	7.45	7.06	7.35	7.01	7.41	7.04	7.40	7.03
	48 時	7.49	7.11	7.46	7.06	7.51	7.11	7.46	7.08	7.48	7.10	7.48	7.09
	5 日	7.42	7.01	7.42	6.99	7.45	7.00	7.34	6.96	7.41	7.00	7.40	6.99
	7 日	7.37	6.93	7.36	6.98	7.48	7.04	7.33	6.90	7.40	7.03	7.38	6.97
	10 日	7.37	6.91	7.38	6.96	7.40	6.95	7.31	6.91	7.38	6.99	7.36	6.94
	15 日	7.38	6.97	7.36	6.91	7.38	6.95	7.36	7.03	7.38	6.97	7.37	6.96

所 見 概 括

1 平 壓 開 胸 術

家兎動脈血漿 pH 並ビニ其ノ酸中和能 pH ハ俱ニ術後24時間目ニハ既ニ上昇ノ傾向ヲ示シ、術後48時間ニテ何レモ最高値ニ達シ、其ノ後再び下降シテ5—7日ニテ術前ノ値ニ復シ、爾後ノ動搖ハ全ク生理的範圍内ニアリ。

2 過 壓 開 胸 術

本實驗＝アリテハ動脈血漿 pH 並ビ＝其ノ酸中和能 pH ハ俱＝術後24時間＝ハ一般＝術前ノ値ト大差ナキモ，術後48時間乃至5日＝ハ上昇シテ最高 pH ヲ示シ，後下降シテ5—10日＝略々術前ノ値ニ復スルモ，其ノ動搖比較的區々ナルモノアルヲ觀ル。

3 過 壓 閉 鎖

動脈血漿 pH 並ビ＝其ノ酸中和能 pH ハ術後24時間＝ハ一般＝術前ノ値ト大差ナク，術後48時間＝ハ上昇シテ最高値ヲ示シ，1例 (Nr. 92) ヲ除ク外一般＝5—7日＝テ術前ニ復歸ス。

V 總 括

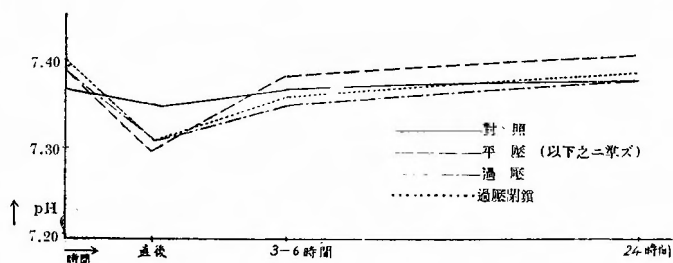
以上ノ諸實驗＝ヨリテ得タル成績ヲ通覽スルニ，大要次ノ如キ事項＝歸着スルガ如シ。

1) 平壓開胸術＝アリテハ血漿 pH 及ビ其ノ酸中和能 pH ハ俱＝術直後＝ハ術前ノ夫レヨリモ低下シ，正常家兎血漿 pH 並ビ＝其ノ酸中和能 pH ノ最小限若シクハ僅カ＝夫レ以下ノ程度＝アルモ，術後短時間ノ經過＝於テ甚ダ速カニ恢復シ，24時間ヲ經過スレバ多クハ既＝術前ヨリモ上昇セルガ如キ傾向ヲ示ス。而シテ此ノ現象ハ更ニ繼續シテ術後48時間＝ハ最高値＝達シ，凡テ正常家兎血漿 pH 及ビ其ノ酸中和能 pH ノ最大限度ヲ僅カ＝凌駕スル＝至ル。然レ共此ノ時間ヲ經過スレバ pH ハ兩者共ニ再ビ下降シテ術前ニ恢復スル傾向ヲ示ス。

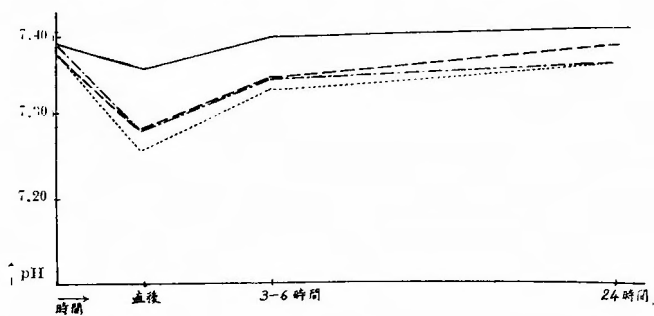
2) 過壓開胸術＝就キ觀ルニ，血漿 pH 並ビ＝其ノ酸中和能 pH 俱＝術直後低下シ，正常家兎血漿 pH 及ビ其ノ酸中和能 pH ノ最小限若シクハ夫レヨリ僅カ＝低度＝アルモ，術後時間ノ經過ト俱ニ恢復シ，48時間，若シクハ夫レ以後＝於テ正常値ノ最大限度ヲ僅カ＝凌駕スル程度ニ上昇シ，爾後再ビ下降シテ術前ニ恢復ス。

3) 過壓閉鎖＝於テハ亦同様ニ血漿 pH 並ビ＝其ノ酸中和能 pH ハ俱＝術直後＝低下セルモ，其ノ後ノ時間的變動ハ術後24時迄ハ過壓開胸術ノ夫レニ近ク，24時間以上ノ經過＝於テハ寧ロ平壓開胸術ニ似タリ。

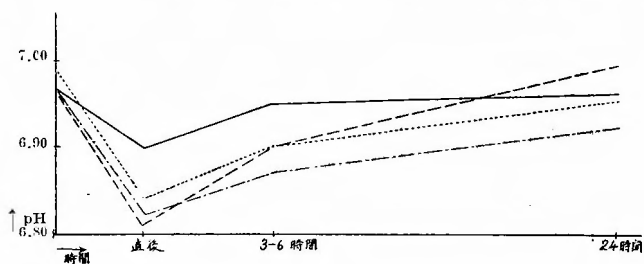
第 1 圖 開胸術後血漿 pH 變動曲線(動脈血)



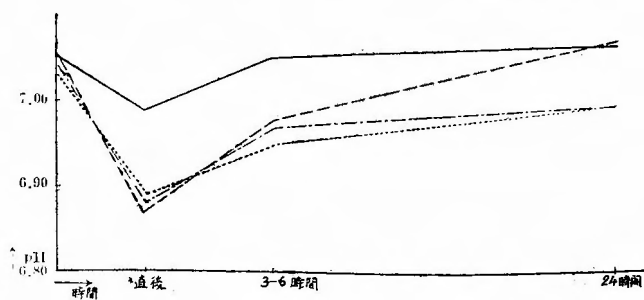
第 2 圖 開胸術後血漿 pH 變動曲線(靜脈血)



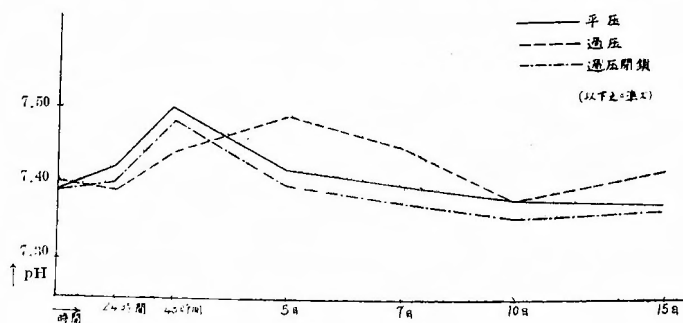
第 3 圖 開胸術後血漿酸中和能 pH 變動曲線(動脈血)



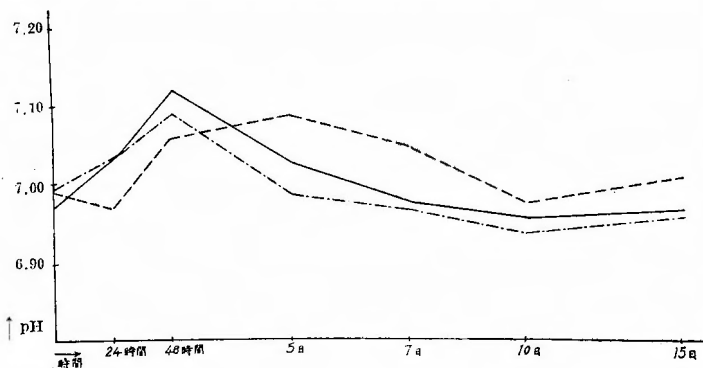
第 4 圖 開胸術後血漿酸中和能 pH 變動曲線(靜脈血)



第 5 圖 開胸術後血漿 pH 變動曲線(動脈血, 24 時間以後)



第 6 圖 開胸術後血漿酸中和能 pH 變動曲線(動脈血, 24時間以後)



要之, 手術操作ノ如何ニ關セズ, 凡テ開胸術直後ニ於テハ血漿 pH 並ビニ其ノ酸中和能 pH ハ俱ニ夫々家兎正常値ノ最小限若シクハ僅カニ夫レ以下ニ低下セルモ, 24時間後ニハ術前ノ値ニ恢復シ, 其ノ後ノ經過ニ於テハ一時夫々家兎正常値ノ最大限若シクハ僅ニ夫レ以上ノ値ニ上昇シ, 後再ビ下降シテ術前ノ値ニ恢復スルヲ識ル。

斯クノ如ク各開胸術俱ニ血漿 pH 並ビニ其ノ酸中和能 pH ノ變動傾向ハ同一方向ヲ辿ルモ, 今是レ等各開胸術ニ於テ是レヲ仔細ニ檢索スレバ, 相互ニ自ラ多少トモ相違セル態度ヲ窺知スルヲ得ベシ。即チ平壓開胸術ニ比シテ過壓開胸術ハ血漿 pH 並ビニ其ノ酸中和能 pH ラシテ向恢復の變動全經過ヲ多少トモアレ時間的ニ遲延セシムルナリ。又過壓閉鎖ニ於テハ夫レ等ノ變動ガ比較的短時間内ニアリテハ過壓開胸ニ近キニ反シ, 比較的長時間ニ於テハ寧ロ平壓開胸ニ似タルハ既ニ記セルガ如シ。

VI 考 察

1 平 壓 開 胸 術

余等ハ曩ニ偏側(左)開胸手術直後ニハ家兎血漿 pH 並ビニ酸中和能 pH ノ低下セルヲ認メタリ。即チ偏側開胸術ハ血漿ノ酸中和能ヲ減弱シ同時ニ其ノ水素イオン濃度ヲ高ムルモノニシテ, 換言スレバ手術時血液反應ハ明カニ酸性側ニ移動シタルモノナルヲ識ルベシ。

抑ニ氣胸ニ際シテ夫レガ閉鎖性タルト開放性タルトヲ問ハズ, 血液内酸素缺乏ヲ招致スルコトハ既ニ諸家ニヨリテ屢ニ報告セラレタル所ナリ。即チ Bruns ハ一側開放性若シクハ閉塞性人工氣胸ニ於テ血液酸素含有量ノ著明ナル減少ヲ證明シ, 山北, 加藤, 吉田等ノ實驗モ亦是レニ一致ス。

平壓開胸術ノ際開胸ト共ニ氣胸肺ガ極度ニ萎縮シテ毫モ呼吸作用ニ與ラズ, 即チ其ノ本質的殊生理機能ノ停止ヲ招來スルハ勿論, 加之此ノ際健側肺モ亦其ノ正常機能ノ抑制ヲ蒙ルコトハ到底單ナル氣胸ノ比ニ非ズ。從ツテ此ノ際理論上, 虚脱肺ヲ環流セル血液ノ碳酸張力上昇ガ健側肺ニ於ケル過大呼吸ニヨリテ低下セラレタル碳酸張力ヲ以テ平均化セラレ, 全血液トシテ

ノ炭酸張力ハ正常位ニ保持セラルトモ、酸素缺乏ノ平均化ハ上述ノ如キ他側肺ノミノ過大呼吸ニヨリテハ健常時ニ遠ク及バザルコト明白ナリ。從テ平壓開胸術ノ際虚脱肺ノ呼吸障碍乃至停止ガ假令健側肺ノ過大機能ニヨリテ一見能ク代償セラルルガ如ク思惟セラルル時ト雖モ、血液ノ酸素缺乏ヲ惹起スベキハ當然ナリト言ハザル可ラズ。

平壓開胸時ニ當リ恆ニ氣胸肺ニ高度ノ虚脱ヲ觀ルノミナラズ、同時ニ縦隔竇ノ壓迫ニヨリテ健側肺ノ萎縮ヲモ招來スルコトハ敍上ノ如ク、且ツ此ノ事實ハ勝呂ノ實驗ニ徴スルモ明白ナル所ナリ。岡ニヨレバスカル條件ハ直ニ心臟右室ニ影響シテ其ノ生理的血液受容能力ヲ阻碍シ、或ハ又其ノ位置轉換等ニヨリテ心臟機能ヲ障碍シ、下空大靜脈惹ヒテハ其ノ配下ナル各臟器殊ニ肝臟ノ鬱血ヲ來スベシト言フ。果シテ然ラバ酸素缺乏血及ビ其ノ遲徐ナル環流ニヨル臟器細胞ヘノ酸素缺乏或ハ炭酸蓄積等ハ、必然的ニ其ノ正常化學機轉ノ遂行ヲ抑制スベキコトモ亦想像ニ難カラズ。

平壓開胸術ノ際ニ血液、組織ノ酸素缺乏ヲ來スコト概ネスクノ如シ。血液酸素缺乏ノ際血液反應ガ如何ナル態度ヲ示スカニ就テハ古來多クノ學者ニヨリテ論議セラレタル所ナリ。

Haldane ノ乳酸説ニヨレバ、血中酸素缺乏ノ際酸化現象不完全ナルノ結果、酸性中間產物就中乳酸ノ異常生成ヲ來シ、是レガ血液中ニ鬱積シテ血液反應ハ著シク酸性側ニ移動スルト言フ。反之Henderson 等ハスカル場合ノ乳酸ハ呼吸増加ノタメ體內ノ炭酸ノ排出ガ増加セルヲ補フタメニ生ジタルモノナリト言ヘリ。

酸素缺乏血ノ最モ典型的ナルハ高山氣壓ニ於ケル現象ナリ。Alfred Gigon ハ氣壓ノ低下セル高所ニテ家兎ノ血液反應ガ酸素缺乏ニヨリテ酸性側ニ移動セルヲ實驗シ、Emil Abderhalden, A. Loewy, Ernst Rossner u. Ernst Wertheimer 其ノ他ノ學者ハ高山ニ於テハ血液 pH ハ平地ニ於ケルト大差ナキモ、一般ニ「アルカリ」貯藏ハ高所程減少スルヲ報告セリ。

Haldane, Hasselbalch u. Lindhard 等ハ人工的低壓試験ニテ實驗的ニ酸素缺乏ガ血液反應ノ酸性化ヲ招來スルヲ認メタリ。

其ノ他多數ノ學者モ亦血液酸素缺乏ニヨリテ其ノ反應ガ酸性側ニ移動スルヲ認メタリ。

余等ノ實驗ニ於テモ平壓開胸時血液酸素缺乏ニ因リテ其ノ pH ノ低下即チ血液反應ノ酸性化ヲ來シタルモノト解スベク、是ハ Haldane ノ言ヘルガ如ク、血液及ビ組織ノ酸素缺乏ガ新陳代謝異常ヲ招來シ、其ノ中間產物タル酸性物質ノ過剰成生ヲ惹起シタルニ因ルナラント想像セラル。

Kachler u. Brinquest ニ從ヘバスカル組織中ニ過剰ニ生ジタル酸性物質殊ニ乳酸ハ血流中ヘ移スベキモノナルモ、假令血流中ヘノ移行ニ増加ヲ來サザル時ト雖モ、組織内ニ發生セル酸性產物行ヲ中和センガ爲メニ、血液ノ貯藏「アルカリ」ガ血液中ヨリ奪取セラルル結果、血液 pH ノ下降ヲ來スト言フ。以テ平壓開胸時ニ血液 pH 並ビニ其ノ酸中和能 pH ノ低下セル機轉ヲ理解シ得ベシ。

Winterstein, Porges, Leimdörfer, Markovici 等ニヨレバスカル酸性產物或ハ炭酸瓦斯ノ増加ハ呼吸中樞ノ二次的興奮ヲ招來シ、過大呼吸ニヨリテ「アルカロージス」ヲ惹起スルモノナリト云フ。然レ共2時間ノ長時ニ互ル呼吸障礙ニ於テ一側肺ノ過大呼吸ガ果シテスカル完全ナル代償ヲ遂行シ得ルヤハ疑問ニシテ、余等ノ實驗ニ於テハ實際ニ手術直後「アルカロージス」ヲ觀タルハ1例モナカリキ。

平壓開胸時ニ血液 pH 並ビニ其ノ酸中和能 pH ノ低減ヲ招來スルコト敍上ノ如シ。而シテ勝呂、春野ニヨレバ平壓開胸後虛脫肺ノ機能恢復ハ手術直後ニ完了セラル、モノニ非ズト云フ。即チ余等ノ實驗ニ於テ平壓開胸術直後ニ猶ホ血漿 pH 並ビニ其ノ酸中和能 pH ノ低下ヲ示セルハ當然ニシテ、要スルニ是レハ平壓開胸時酸性側ニ移動セル血液反應ノ遺殘現象ニ外ナラザルベシ。

然レ共術後虛脫肺ガ再ビ膨脹シ、其ノ全機能ヲ舉ゲテ血液酸素缺乏ヲ恢復スルト同時ニ、諸臟器ノ鬱血モ忽チ消散シテ完全ナル組織呼吸ガ營マル、ニ至レバ、血液反應ハ速カニ正常ニ復歸スベシ。是ハ余等ノ實驗ニ於テ立證セラレタル所ナリ。

2 過 壓 開 胸 術

過壓開胸術直後血漿 pH 並ビニ其ノ酸中和能 pH ノ下降セルハ既ニ記載セルガ如シ。

一側開胸術ニ於テ過壓裝置ヲ應用スル時ニモ酸素缺乏ヲ來スヤ否ヤニ就テハ、未ダ是レヲ審ニセズト雖モ、楳木、由茅等ハ家兎ニ於ケル過壓呼吸ニ際シテ血液中ノ酸素含有量ノ減少ヲ報告シ、勝呂ハ家兎ニ偏側(左)過壓開胸術ヲ施シ術直後ニ於テ血液内酸素含有量ノ減少セルヲ認メタリ。

由是觀之、過壓開胸時ニ於テモ亦酸素缺乏血ヲ招來スベキ事ハ蓋シ推察ニ難カラザル可シ。

更ニ過壓開胸術ニ於テモ亦心臟機能及ビ循環障礙ヲ來スコトハ既ニ報告セラルル處ナリ。

勝呂ニヨレバ過壓開胸中ハ其ノ開胸側ノ如何ニ關セズ、健側胸腔内壓ニ惡影響ヲ齎ラスト云フ。斯クノ如キ著明ナル異常ガ心臟機能ヲ障礙スベシトハ當然考ヘラルル所ニシテ、Tiegel モ亦過壓法ガ心臟機能ニ著明ナル荷重ヲ科スルヲ力説シタリ。石原ニヨレバ平壓ナルト異壓ナルトヲ問ハズ開胸ニヨリテ心臟機能ハ障礙ヲ蒙ルモノニシテ、殊ニ術後過壓開胸ノ影響大ナリト云フ。蓋シ過壓裝置ヲ長ク使用スル場合ハ肺臟毛細管ヲ壓迫シ、血流ニ對スル抵抗強大トナリ、右心ニ課セラルル過重ノ負擔ハ大循環系ノ鬱血、延ヒテハ身體諸臟器ノ鬱血ヲ誘致スベキハ岡ノ實驗ニ觀ルモ明カナル所ナリ。斯クシテ諸臟器細胞ノ酸素需要ハ抑制セラレ、既ニ存在セル酸素缺乏血ト相俟チテ茲ニ新陳代謝異常ヲ惹起シテ酸性物質ノ過剰生成ヲ來シ、其ノ結果トシテ血液反應ノ酸性化ヲ招來スルニ至ル可シ。胸腔閉鎖、過壓除去ノ直後ニ於テモ猶ホ血漿 pH 並ビニ其ノ酸中和能 pH ガ依然トシテ低下セルハ此レ等現象ノ餘燼ト觀ル可ク、是ハ時間ノ經過ト俱ニ恢復ニ向フモノナリ。

既ニ記載セルガ如ク平壓開胸術ニ於テハ術後血液反應ノ上昇恢復甚ダ速カナルニ反シ、過壓

及ビ過壓閉鎖ニ於テハ夫レガ幾分遅徐ナルヲ觀タリ。余等ハ是レヲ次ノ如ク解釋セントス。

即チ過壓並ビニ過壓閉鎖ニテハ生理的範圍内ニ於テ術後氣胸ノ殘留ヲ防止スルコト不可能ナリ。是ハ Brauer, 勝呂ノ力説スル所ニシテ余等モ亦認ムル所ナリ。斯カル殘存氣胸ガ術後尙ホ血液反應ニ影響シテ恢復ヲ遲延センメタルモノナルベシ。

猶ホ余等ノ實驗ニ於テ各開胸術俱ニ血液反應ハ術後24時間ニハ正常ニ復シ、爾後ハ却テ其ノ pH ノ上昇ヲ來シ、48時間頃ニハ其ノ反應ハ寧ロ僅カニ「アルカリ」性側ニ移動スル傾向ヲ認メタリ。

木村ハ家兎ニ於テ一側人工氣胸作成後48時間頃ニ其ノ組織反應ガ一般ニ「アルカリ」度ヲ増スコトヲ實驗シ、是ハ肋膜腔内ニ注入セラレタル空氣ヨリ先ヅ酸素吸收行ハレ、血中炭酸ノ排出之ニ代ハリ、此ノ現象ガ家兎ニ於テハ氣胸作成後24時間ヨリ48時間ノ間ニ最モ旺ナルタメニ一時的血液「アルカロージス」ヲ招來シ、因テ以テ組織反應モ亦「アルカリ」性側ニ移動スルナラント言フ。

過壓及ビ過壓閉鎖ニ於テ術後氣胸ノ殘留ハ常ニ經驗セラルル所ニシテ、從テ此ノ場合ニ於テモ術後48時間頃ノ血液反應ヲ木村ノ言フガ如キ一時的「アルカロージス」ト解スベキヤ。然レ共氏ノ場合ニ於ケル氣胸ハ50—60 cc ノ大量空氣注入ニヨル高度ノモノナルニ反シ、余等ノ場合ニ於ケル殘留氣胸内ノ空氣ハ少量ニシテ僅カニ 10—15 cc ヲ出デザル輕度ノモノナリ。從テ斯カル少量ノ氣胸内空氣ヨリノ酸素吸收ニヨリテ血液反應ガ影響スルモノトハ解シ得ザル所ナリ。加之氣胸ノ殘存ヲ皆無ナラシメタル平壓開胸術ニ於テモ亦術後48時間頃ニ同様ノ血液反應アルヲ觀レバ、余等ノ實驗ニ於ケル血液反應ノ本態ガ木村ノ場合ニ於ケル夫レトハ自ラ別箇ノ問題ナルベシトノ感ヲ一層深クスルモノナリ。

余等ハ今直ニ本現象ノ斷定的解釋ヲ下ス能ハザルモ、或ハ手術後機能的靜穩ニ復セン開胸側肺臟組織ガ此ノ時期ニ於テ一過性ニ何等カ輕度ナル局所的機質的變狀ヲ現ハシ、是レガタメニ惹起サレタル比較的輕度ノ一時的呼吸障礙ガ Henderson, Winterstein 等ノ言ヘルガ如キ二次的血液「アルカロージス」ヲ招來シタルニハ非ザルカ、而カク考フル時ハ平壓、過壓閉鎖ニヨリテ肺臟組織ノ受クル障礙ハ輕度ニシテ恢復早ク、過壓ニヨリテ受クル夫レガ比較的大ニシテ恢復遅徐ナルコトモ亦想像ニ餘リアル所ナルベシ。

VII 結 論

1. 家兎ニ一側(左)平壓開胸術ヲ施セバ、術直後其ノ血液反應ハ酸性側ニ移動セルモ、短時間ニテ著シク恢復シ、更ニ48時間頃ニハ一時「アルカロージス」ノ狀態トナリ後速ニ正常ニ復ス。
2. 過壓開胸術ニ於テハ術直後家兎ノ血液反應ハ酸性側ニ移動セルモ、時間ノ經過ト共ニ恢復シ、術後48時間若クシハ夫レ以後ニ於テ一時「アルカロージス」ノ狀態トナリ、後遂ニ正常ニ復スルモ前者ニ比シテ長時間ヲ要ス。
3. 過壓閉鎖ニアリテハ術後24時間頃迄ノ血液反應狀態ハ過壓開胸術ノ場合ニ似タルモ、夫

レ以後ニ於ケル經過ハ寧ロ平壓開胸術ノ場合ニ近シ。

主 要 文 獻

- 1) **Adlersberg u. Porges**: Zeitschr. f. d. ges. exp. Med., Bd. 45, S. 167, 1925.
- 2) **Alfred Gigon**: Wiener med. Wochenschr., Nr. 47, 1927.
- 3) **Bruns**: Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 107, S. 468, 1912.
- 4) **Haldane**: Journ. of physiol., Vol. 37, P. 390, 1908.
- 5) **Haldane, Henderson u. Schneider**: Philosoph. Transaction of the Royal Society, series B. Vol. 203, P. 185, 1912.
- 6) **Haggard u. Henderson**: Journ. of biolog. chem., Vol. 33, 1918. Journ. of biolog. chem., Vol. 45, P. 15, 1920.
- 7) **Hasselbalch**: Biochem. Zeitschr., Bd. 46, S. 403, 1912.
- 8) **Hasselbalch u. Lindhard**: Biochem. Zeitschr., Bd. 74, S. 48, 1916. Scandinav. Arch. f. Physiolog., Bd. 25, S. 361, 1911.
- 9) **Henderson**: Physiol. review, Vol. 5, P. 131, 1925.
- 10) **Kachler u. Brinquest**: Journ. of biol. chem., Vol. 64, 1925.
- 11) **加藤**: 生理學, 上卷, 昭和4年. 慶應醫學第1卷, 294, 407, 491頁. 大正10年.
- 12) **木村**: 北海道醫學雜誌, 第9年, 1843頁, 昭和6年.
- 13) **町田**: 北海道醫學雜誌, 第8年, 1頁, 昭和5年.
- 14) **岡**: 日本外科實函, 第10卷, 360頁, 昭和8年.
- 15) **Porges, Leimdörfer u. Markovici**: Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 73, S. 398, 1911.
- 16) **R. Balint**: Ulcusproblem und Säurebasengleichgewicht, Berlin, 1927.
- 17) **Sköld**: Arch. f. klin. Chir. Bd. 151, S. 600, 1928.
- 18) **勝呂**: 日本外科實函, 第10卷 366, 512, 785頁, 昭和8年.
- 19) **Winterstein**: Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 138, 1911. Biochem. Zeitschr., Bd. 46, S. 130, 1915.
- 20) **Yamakita u. Kato**: The Tohoku Journ. of exp. Med., Vol. 3, 1922.
- 21) **吉田, 佐々布**: 北海道醫學雜誌, 第7年, 1263頁. 昭和4年.