

横隔膜神經撙除ノ肺循環ニ及ボス影響ニ就テノ實驗的研究

(昭和四年八月廿二日受附)

Experimentelle Studien ueber den Einfluss der Phrenicusexairese auf die Lungenzirkulation.

Von

Dr. Y. OYAMADA.

[Aus der orthopaed. Klinik der Kaiserl. Universitaet zu Kyoto. (Prof. D. H. Itô.)]

京都帝國大學醫學部整形外科教室(伊藤教授指導)

大學院學生 醫學士 小山田

曲 52

目次

第一章 緒言

第二章 實驗方法

第一節 肺循環流血量測定法

第二節 呼氣聚集測定法

第三節 聚集呼氣分析

第四節 血液採取及其瓦斯分析

第五節 實驗動物

第六節 横隔膜神經撙除術式

第三章 實驗第一 健常對照試驗

第一章 緒言

第四章	實驗第二	左側横隔膜神經撙除
第五章	實驗第三	右側横隔膜神經撙除
第六章	實驗第四	兩側横隔膜神經撙除
第七章	實驗第五	片側及兩側横隔膜神經撙除後ノ經過
第八章	所見總括	
第九章	考察	
第十章	結論	
歐文抄錄		
文獻		

横隔膜神經ハ家兎ニ於テハ、主トシテ第四頸椎神經ヨリ出ズルモ、又屢々第三、第五頸椎神經ヨリ僅少ノ纖維ノ來リ加ハルコトアリ。横隔膜ノ運動ヲ司ドル神經ハ吳教授及其共同研究者ニヨレバ、單ニ横隔膜神經ノミガ支配スルニアラズシテ、交感神經モ亦是レニ關與スト言ヒ、從ツテ横隔膜神經ヲ其腦脊髓根ノミヲ切斷スル時ハ、横隔膜ノ高度ノ昂上ヲ來サズ、横隔膜神經ノ腦脊髓纖維全部ト頸部交感神經節ヨリ入ル交感神經纖維ノ全部トヲ破壊スル時ハ、可成高度ノ横隔膜昂上ヲ來シ、更ニ横隔膜神經ノ全經過ト腹部交感神經節トヲ除去スル時ハ、最モ著シキ横隔膜ノ昂上ヲ來タスト言ヘリ。

然ルニウイリフエリックス氏ハ横隔膜ノ運動ヲ司ドル神經ハ大部分ハ横隔膜神經ニシテ一小部分第十二肋間神經ガ關與スルモノナリト唱ヘ、交感神經ノ共働作用ヲ營ム説ヲ否認セリ。何レニセヨ頸部ニ於テ横隔膜神經ヲ其末梢部ヲ充分ニ抽出燃除シ、且其側枝ヲ破壊セバ以テ可成高度ノ横隔膜昂上ヲ來ス理ナリ。横隔膜緊張消失ノ結果、左側ハ右側ヨリモ殆ンド常ニ其昂上大ナリトス、是ガ説明ヲ從來ノ學者ハ肝臟トノ關係ニ歸セリ。即右側ニアリテハ大ナル肝臟右葉ガ介在スルアリテ腹腔内壓ノ直接該膜ニ働クヲ阻止スルタメ横隔膜ノ昂上ヲ防グルナリト言ヘリ。然ルニブルネル、ランゲ氏等ハ左側ニアリテハ横隔膜上ニ心臟ガ存在スルヲ以テ却ツテ昂上阻止サル、ト唱ヘリ。

横隔膜神經燃除側ノ肺臟ノ容積ノ一般ニ減少スル事實ハ、實驗的ニシエーペルマン、ランゲ氏等ニヨリテ證セラレ、ランゲ氏ハ減少呼吸量ハ三〇〇乃至四〇〇耗ナリト言ヒ、ブルネル氏ハ減少ノ程度ハ該肺臟容積ノ三分ノ一以上ニハ出デズト言ヘリ。

古クヨリ膨張肺ト萎縮肺トノ肺循環流血量トノ關係ニ就テハ幾多ノ研究發表アリ又氣胸萎縮肺ノ肺循環流血量ニ及ボス影響ニ就テハ或ハ増大スト言ヒ、或ハ減少スト言ヒ諸説紛々トシテ歸一スル所ヲ知ラザルガ如シ、例ヘバサックール、ザウエルブルフ氏等ハ氣胸肺ノ流血量ハ増大スト唱ヘ、クロエツタ氏之ニ和ス。然ルニブルンス、エーペルト氏等ハ反對ニ氣胸肺ノ流血量ハ減少スト論ジ、最近隈氏及工藤氏又是レニ贊ス。

横隔膜麻痺ノ肺循環ニ及ボス影響ニ就テノ研究發表ハ必ズシモ多トセズ、吳教授及平松氏等ハ横隔膜神經ヲ家兎ニ於テ

片側及兩側撚除ヲ行ヒテ右心室ノ擴張、肥大ヲ認メタリ。又ローゼンフェルト氏ハ心臟障礙ヲ訴フル患者ニシテ橫隔膜ノ昂上ヲ認ムルモノ屢々アリト言フ。眞下教授ハ家兎ノ兩側橫隔膜神經撚除シタル場合右心室内壓ハ $+4\frac{1}{2}$ 耗(水銀柱)ヨリ $+10\frac{1}{2}$ 耗(水銀柱)ニ $+3\frac{1}{2}$ 耗ガ $+9\frac{1}{2}$ 耗ニ $+12\frac{1}{2}$ 耗ガ $+14\frac{1}{2}$ 耗ニナリ、又右前房内壓ハ $-1\frac{1}{2}$ 耗ヨリ $-0\frac{1}{2}$ 耗ニ變ゼリト報告セリ。然レ共未ダ橫隔膜神經撚除ノ肺循環流血量ニ及ボス影響ニ就テ記載セル文献アルヲ知ラズ。茲ニ余ハ以下實驗方法欄ニ記載スルガ如キ方法ヲ以テ該神經撚除後ノ肺循環流血量ガ如何ニ變ズルカヲ數量的ニ測定探究セントセリ。

第二章 實驗 方法

第一節 肺循環流血量測定法

肺循環流血量測定ニハ、一分時間ニ呼吸ニヨリ大氣中ヨリ吸收セラレタル酸素量ヲ測定シ、以テ其時間中ニ肺循環系ヲ流ル、血液一耗中ニ新タニ攝取セラレタル酸素量ヲ測定シ、以テ次式ニヨリテ一分時間ノ肺循環流血量ヲ測定算出セリ。

$$\frac{\text{一分時間流血量(血)}}{\text{血液一耗中ノ攝取酸素量(血)}} = \frac{\text{一分時間吸收酸素量(血)}}{\text{血液一耗中ノ攝取酸素量(血)}}$$

右記ノ測定方法ニヨリ片側及兩側橫隔膜神經撚除ノ術前、術後ノ肺循環流血量ヲ數量的ニ測定比較研究シ、更ニ其後ノ時日的經過ニヨツテ起ル變化ヲ數週日ニ亘ツテ測定シ、併セテ呼吸數、呼吸量、呼吸狀態等ヲ比較觀察セリ。

第二節 呼吸氣聚集測定法

呼吸氣聚集ニハ何等壓力ノ變化ヲ來ス事無ク、且ツ動物ノ呼吸ニ少シモ障礙ヲ來サシムルコトナク、全ク生理的狀態ノ基ニ呼吸氣聚集可能ナル緒方氏ノ考案ニ成レル裝置ヲ使用セリ。即チ動物ニハ氣管切開ヲ施スコト無ク「マスク」ヲ以テ口邊ヲ被ヒ、「ワゼリン」ヲ以テ氣密ニシ、呼吸ハ全部呼吸氣辨及ビ呼吸管ヲ通過シテ大型「ゴム」囊ニ聚集シ得。斯クシテ聚集セラレタル呼吸氣ハ其貯囊ヲ水ヲ滿タシタル度目サレタル圓筒ニ連絡移行セシメ、以テ正確ニ其容積ヲ測定セリ。

第三節 聚集呼吸氣分析

呼吸氣量測定前ニ貯囊ヨリ呼吸ヲ一〇耗取り、ホールデン氏小型空氣分析器ニヨリテ分析シ、呼吸氣中ニ殘留セル酸素瓦斯

ノ%ヲ知り、之レト大氣中ノ酸素量トノ差ヲ求メ、吸收酸素ノ%ヲ知ル、而シテ此吸收酸素ノ%ト單位時間ノ呼氣量トノ相乘積ヨリ毎分吸收酸素容積ヲ定メ、之レヲ標準溫度、氣壓ニ換算セリ。

第四節 血液採取及其瓦斯分析

血液ガ肺循環ヲ通過シテ靜脈性血液ガ動脈性血液トナルニ際シ、新タニ攝取吸收セラレタル酸素量測定ハ土井氏ガ實驗サレタル方法ニ準ジテ行ヘリ。即チ第二節ニ記述セシ如ク呼氣ヲ「ゴム」囊ニ聚集シタル後、直チニ頸動脈ヨリ一〇蚝ノ「ツベルクリン」用注射器ヲ以テ動脈血一〇蚝ヲ正確ニ採取シ、然ル後急イデ同一注射器ヲ以テ右心室ヨリ穿刺ニヨリテ靜脈血一〇蚝ヲ採リ、斯クシテ得タル動、靜脈血ヲバークロフト氏示差血液瓦斯分析器大型ヲ使用シテ、動、靜脈血ノ酸素不飽和度ノ差ヲ測知ス。而シテ之レヲ標準溫度氣壓ニ換算セリ。

第二、第三節ニ於テ記述シタル如クシテ算出セル毎分吸收酸素量ヲ血液一〇蚝中ニ新タニ攝取セル酸素量ヲ以テ除シ以テ一分時間ノ肺循環流血量ヲ數量のニ測定算出ス。

第五節 實驗動物

實驗動物ハ中等大二疳前後ノ家兔ヲ使用シ、食餌ハ落花菜ヲ以テ飼養シ、實驗ハ每常空腹時ニ施行セリ。

實驗前處置トシテハ、動物ヲ背位ニ固定器ニ緊縛シ、然ル後少量ノ「ウレタン」(體重一〇疳ニ對シ〇・六瓦)ヲ皮下注射シ、極ク輕微ナル全身麻酔ヲ施ス。室内ハ出來得ル限り靜肅ヲ保チ、動物ノ不安喧騒ヲ避ケ、呼吸ノ全ク平靜トナルヲ待チテ實驗ヲ始ム。動物ノ前頸部及心臟部ノ及膚ハ該部ノ毛髮剪除ノ後、グロツシヒ氏法ニヨリテ型ノ如ク消毒ヲ行ヘリ。

第六節 橫隔膜神經擦除術式

先ヅ前頸部中央ニ於テ縱走ノ皮膚切開ヲ施シ、頸動脈ヲ剝離露出ス、而シテ健常時ノ測定ヲ行ヒ之レヲ術前ノ値トス然ル後胸鎖乳頭筋ノ後緣ニテ同筋ヲ前方ニ引張り、前斜角筋上ニ於テ橫隔膜神經ヲ容易ニ求メ得、然ラバ之レヲ可及的其末梢部ヲ抽出シテ擦除ス。大多數ノ場合ニアリテ該神經ヲ一〇糎以上引き出シ切除シ得ルヲ以テ側枝ハ總テ破壞サルル

理ナリ。

以上第二節及第四節ニ記述ノ呼氣聚集及血液採取ハ理論上ハ同一單位時間中ニ實施セザルベカラザルモ實際上ハ不可能ナルヲ以テ可及的迅速ニ、且ツ圓滑ニ操作ヲ行ヘリ。又前述ノ右心室穿刺ニヨル靜脈血採取ハ困難ナル操作ニシテ熟練ヲ要ス。其方法ハ胸骨左緣第三肋間ニ於テ穿刺ヲ行ヒ針尖ヲ右後上方ニ向ケ前進セシメ右心室ニ達ス。然シ屢々心耳穿刺其他ニヨリ内出血ヲ起サシメ動物ヲ死ニ陷ラシムル事アルヲ以テ周到ナル注意ヲ要ス。

第三章 實驗第一 健常對照試驗

本實驗ハ測定毎ニ心臟穿刺ヲ行フ必要アリ、且ツ毎回二・〇蚝ノ血液ヲ採取シ、數時間緊縛固定スル等ノ侵襲ヲ行ハザルベカラズ、是等ノ操作ガ果シテ健常家兔ノ肺循環流血量ニ如何ナル影響ヲ與フルモノナリヤヲ闡明ニシ以テ橫隔膜神經擦除ノ際ノ變化ト比較對照スルコトハ必要ナルコトナリ。依ツテ健常家兔ニ就テ對照試驗ヲ施行セリ。即チ動物ヲ型ノ如ク固定、麻醉、頸動脈露出等ノ所置ヲ行ヒタル後橫隔膜神經ニ觸ルコトナク約一時間ノ間隔ヲ置キ數回ニ亘リテ肺循環流血量ヲ測定シタリ。此實驗成績ハ第一表乃至第六表ニ示サレタリ。

第 一 表

家兔 (白 ♀ 2300g.) 健常對照試驗										氣溫 17.°C 水溫 15.°C 氣壓 759.mm.	
測定 回数	毎分呼吸數		毎分呼吸量 (cc)		毎分吸收酸 素量 (cc)		血液一cc中 ノ攝取酸素 量 (cc)		毎分流量 量 (cc)		
	實數 比		實數 比		實數 比		實數 比		實數 比		
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	
1	50	1.00	640	1.00	16.765	1.00	0.0819	1.00	205.19	1.00	
2	46	0.92	650	1.02	17.267	1.03	0.0795	0.97	217.21	1.06	
3	48	0.96	620	0.97	15.384	0.92	0.0784	0.96	196.22	0.96	
4	50	1.00	660	1.03	16.924	1.01	0.0801	0.98	211.29	1.02	

第 二 表

家兔 (白 ♂ 2600g.) 健常對照試驗										氣溫 16.0℃ 水溫 14.0℃ 氣壓 764.mm.	
測定 回数	毎分呼吸數		毎分呼吸量 (cc)		毎分吸收酸 素量 (cc)		血液一cc中 ノ攝取酸素 量 (cc)		毎分流血量 (cc)		
	實數	比	實 數	比	實 數	比	實 數	比	實 數	比	
1	52	1.00	880	1.00	22.402	1.00	0.0797	1.00	280.96	1.00	
2	58	1.12	930	1.06	21.254	0.95	0.0785	0.98	270.76	0.96	
3	57	1.10	950	1.08	22.243	0.99	0.0843	1.06	263.86	0.94	

能ナルヲ以テ可及的迅速ニ、且ツ圓滑ニ操作ヲ行ヘリ。又前述ノ右心室穿刺ニヨル靜脈血採取ハ困難ナル操作ニシテ熟練ヲ要ス。其方法ハ胸骨左緣第三肋間ニ於テ穿刺ヲ行ヒ針尖ヲ右後上方ニ向ケ前進セシメ右心室ニ達ス。然シ屢々心耳穿刺其他ニヨリ内出血ヲ起サシメ動物ヲ死ニ陷ラシムル事アルヲ以テ周到ナル注意ヲ要ス。

第三表

家兔（白 ♀ 2300g.） 健常對照試驗										氣溫 16.°C 水溫 14.°C 氣壓 758.mm.	
測定 回数	毎分呼吸數		毎分呼吸量 （cc）		毎分吸收酸素 量（cc）		血液一cc中 ノ攝取酸素 量（cc）		毎分流血量 （cc）		
	實數	比	實 數	比	實 數	比	實 數	比	實 數	比	
1	42	1.00	910	1.00	16.169	1.00	0.1011	1.00	159.94	1.00	
2	48	1.14	980	1.08	17.584	1.09	0.1084	1.07	162.22	1.01	
3	43	1.02	950	1.04	16.296	1.01	0.1060	1.05	153.74	0.96	

第四表

家兎（白 ♀ 2300g.） 健常對照試驗											氣溫 17.°C 水溫 14.°C	氣壓 759.mm.
測定 回数	毎分呼吸數		毎分呼吸量 （cc）		毎分吸收酸 素量（cc）		血液一cc中 ノ攝取酸素 量（cc）		毎分流血量 （cc）			
	實數	比	實 數	比	實 數	比	實 數	比	實 數	比		
1	50	1.00	630	1.00	16.504	1.00	0.0805	1.00	205.02	1.00		
2	52	1.04	650	1.03	16.248	0.98	0.0775	0.96	209.65	1.02		
3	52	1.04	670	1.06	16.872	1.02	0.0825	1.02	204.51	1.00		
4	53	1.06	675	1.07	17.247	1.05	0.0789	0.98	218.59	1.07		

第五表

（自第一表至第四表平均比） 健常對照試驗					
測定回数	毎分呼吸數	毎分呼吸量	毎分吸收酸素量	血液一cc中ノ攝取酸素量	毎分流血量
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	1.06	1.05	1.01	0.99	1.01
3	1.03	1.04	0.99	1.02	0.97
4	1.03	1.05	1.03	0.98	1.05

第六表

（體重一kg = 對スル毎分流血量）（cc） 健常對照試驗				
試験動物	♀ 2300g.	♂ 2600g.	♀ 2300g.	♀ 2300g.
1	89.21	108.06	69.54	89.14
2	94.44	104.13	70.53	91.15
3	85.31	101.48	66.84	88.92
4	91.43	—	—	95.04

所見概括

呼吸數及呼吸量ハ毎回僅カノ増加ヲ示ス。

毎分吸收酸素量及血液攝取酸素量ハ共ニ僅カノ動搖ヲ呈ス。

毎分流血量ハ毎回僅カノ増減ヲ呈シ、多數ニ於テハ増加ノ傾向ヲ示スモ、之レヲ平均値ニ觀ルニ五%内外ノ變動ニ過ギズ

第四章 實驗第二 左側橫隔膜神經燃除

左側ノ橫隔膜神經燃除ヲ行ヒ、其術前及術直後、一時間、二時間、三時間、四時間後等ノ數回ニ亘リテ流血量ノ測定ヲ行ヒ、以テ術前術後ノ狀態ヲ比較セリ。是等ノ實驗結果ハ第七表乃至第十二表ニ記載セリ。

第七表

家兔 (白 ♂ 2100g.) 左側橫隔膜神經燃除 氣溫 21.°C 氣壓 756. mm. 水溫 18.°C										
	毎分呼吸數		毎分呼吸量 (cc)		毎分吸收酸素量 (cc)		血液一cc中ノ攝取酸素量 (cc)		毎分流血量 (cc)	
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比
術前	50		820		17.664		0.0755		233.97	
	50		800		17.665		0.0775		227.94	
平均	50	1.00	810	1.00	17.665	1.00	0.0765	1.00	230.96	1.00
手術直後	48	0.96	610	0.75	13.411	0.76	0.0740	0.97	181.24	0.78
一時間後	56	1.12	690	0.80	13.868	0.79	0.0750	0.98	184.91	0.80
二時間後	54	1.08	670	0.83	14.493	0.82	0.0810	1.06	178.93	0.77

第八表

家兔 (白 ♀ 2600g.) 左側橫隔膜神經燃除 氣溫 24.°C 氣壓 762. mm. 水溫 21.°C										
	毎分呼吸數		毎分呼吸量 (cc)		毎分吸收酸素量 (cc)		血液一cc中ノ攝取酸素量 (cc)		毎分流血量 (cc)	
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比
術前	42	1.00	720	1.00	18.164	1.00	0.0923	1.00	196.80	1.00
手術一時間後	44	1.05	740	1.03	16.087	0.88	0.0948	1.03	169.70	0.86
二時間後	46	1.10	760	1.06	16.210	0.89	0.0906	0.98	178.81	0.91
三時間後	45	1.07	770	1.07	16.601	0.91	0.0931	1.01	178.31	0.91
四時間後	44	1.05	740	1.03	16.947	0.93	0.0963	1.04	175.98	0.89

第九表

家兔 (白 ♂ 2350g.) 左側橫隔膜神經燃除 氣溫 18.°C 氣壓 759. mm. 水溫 16.°C										
	毎分呼吸數		毎分呼吸量 (cc)		毎分吸收酸素量 (cc)		血液一cc中ノ攝取酸素量 (cc)		毎分流血量 (cc)	
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比
術前	62		1010		20.586		0.0887		232.09	
	60		990		20.450		0.0910		224.73	
平均	61	1.00	1000	1.00	20.518	1.00	0.0899	1.00	228.41	1.00
手術直後	58	0.95	790	0.79	18.060	0.87	0.0950	1.06	190.11	0.83
一時間後	58	0.95	810	0.81	17.625	0.86	0.0903	1.00	195.19	0.85
二時間後	59	0.97	820	0.82	18.428	0.90	0.0920	1.02	200.80	0.88
三時間後	58	0.95	800	0.80	18.354	0.90	0.0935	1.04	197.17	0.86

第十表

家兎(白 ♂ 2250g) 左側横隔膜神經捻除 氣溫 18.0℃ 水溫 16.0℃ 氣壓 761mm.										
	毎分呼吸數		毎分呼吸量(匁)		毎分吸收酸素量(匁)		血液一匁中ノ攪取酸素量(匁)		毎分流血量(匁)	
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比
術前	52		790		22.322		0.0969		230.37	
平均	50		760		21.055		0.0948		222.10	
手術一時間後	51	1.00	775	1.00	21.689	1.00	0.0959	1.00	226.24	1.00
二時間後	41	0.80	640	0.83	18.729	0.86	0.0988	1.03	189.57	0.84
三時間後	38	0.75	675	0.87	18.949	0.87	0.0938	0.98	202.02	0.90
四時間後	43	0.84	625	0.81	17.833	0.82	0.0918	0.96	194.27	0.86
五時間後	45	0.88	690	0.89	19.179	0.88	0.0913	0.95	210.07	0.93

第六卷

【原著】

小山田

第十一表

(自第七表至第十表平均比) 左側横隔膜神經捻除					
	毎分呼吸數	毎分呼吸量	毎分吸收酸素量	血液一匁中ノ攪取酸素量	毎分流血量
術前	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
手術直後	0.96	0.77	0.82	1.02	0.81
一時間後	0.98	0.87	0.85	1.01	0.84
二時間後	0.90	0.90	0.87	1.01	0.87
三時間後	0.95	0.89	0.88	1.00	0.88
四時間後	0.97	0.96	0.91	0.99	0.91

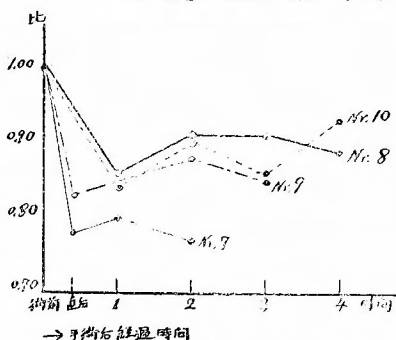
第十二表

(體重一匁ニ對スル流血量) 左側横隔膜神經捻除				
試驗動物	♂ 2100g	♀ 2600g	♂ 2350g	♀ 2250g
術前	100.98	75.69	97.62	100.55
手術直後	86.30	—	80.90	—
一時間後	88.05	65.27	83.06	84.25
二時間後	85.20	68.77	85.23	89.79
三時間後	—	68.58	83.90	86.34
四時間後	—	67.68	—	93.36

左側横隔膜神經捻除ノ場合ハ手術後術前ニ比シ胸壁運動僅カニ強烈トナリ、稍ヤ胸式呼吸著シクナルモ、口唇其他ニ「チアノーゼ」等呼吸困難ノ狀ヲ呈スルコト無ク、大體ニ於テ術前ノ呼吸狀態ヲ維持スルヲ認ム。毎分呼吸數及呼吸量ハ一般ニ減少ニ傾キ毎分吸收酸素量モ亦稍ヤ減少ヲ來タス、血液攪取酸素量ハ一、二ノ例外アレドモ一般ニ術前ノ量ヲ保ツ。

所見概括

第一圖 左側横隔膜神經捻除後ノ肺循環流血量 (自第七表至第十表参照) Nr. 八表ノ番號ニ相當ス(以下準之)



一二三四 (第五號 一二四)

毎分流血量ハ明カニ減少ヲ來タシ、最高二二%ノ減少ヲ示ス。一、二ノ例外ヲ除キテハ多數ニ於テ術直後及一時間後ニ於テ最低値ヲ示ス。其後時間ノ經過ト共ニ増加シ、術前ノ値ニ回復セントスル傾向ヲ示ス。之レヲ平均値ニ觀ルニ術直後〇・八一ナルガ漸次増量シ術後四時間ニ於テハ〇・九一ヲ示ス。其後ノ經過ニ就テハ別ニ第七章ノ條下ニ於テ詳述スル所アリ。

第五章 實驗第三 右側橫隔膜神經燃除

右側橫隔膜神經燃除ヲ施行シ其術前、術後ノ流血量ヲ測定比較研究ヲ行ヒタルコト實驗第二ト同ジ。是等ノ實驗成績ハ第十三表乃至第十八表ニ詳記セリ。

第十三表

家兔 (白 ♀ 2000g.) 右側橫隔膜神經燃除										氣溫 24.0℃ 水溫 20.1℃		氣壓 757.mm.	
	毎分呼吸		毎分呼吸量 (g)		毎分吸收酸素量 (g)		血液一cc中ノ攝取酸素量 (g)		毎分流血量 (g)				
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比			
術 前	45		710		11.422		0.0925		123.48				
	43		700		11.437		0.0882		129.56				
平 均	44	1.00	705	1.00	11.430	1.00	0.0903	1.00	126.52	1.00			
手術直後	47	1.07	620	0.88	9.258	0.81	0.0969	1.07	95.54	0.76			
一時間後	46	1.05	570	0.81	9.322	0.82	0.0934	1.03	99.82	0.79			
二時間後	44	1.00	520	0.74	9.886	0.86	0.0945	1.05	104.73	0.83			

第十四表

家兔 (白 ♂ 2400g.) 右側橫隔膜神經燃除						氣溫 20.0℃ 水溫 17.0℃		氣壓 756.mm.		
	每分呼吸 吸 數		每分呼吸 吸量 (cc)		每分吸收 酸素量 (cc)		血液一cc中 ノ攝取酸素量 (cc)		每分流血 量 (cc)	
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比
術 前	42		870		18.035		0.0921		195.82	
	46		860		17.898		0.0933		191.84	
平 均	44	1.00	865	1.00	17.967	1.00	0.0927	1.00	193.83	1.00
手術直後	48	1.09	920	1.06	15.148	0.84	0.0840	0.91	180.33	0.93
一時間後	46	1.05	860	0.99	16.038	0.89	0.0880	0.95	182.25	0.94
二時間後	45	1.02	840	0.97	15.209	0.85	0.0871	0.94	174.62	0.90

第十五表

家兔 (白 ♂ 2300g.) 右側橫隔膜神經燃除 氣溫 24.0℃ 氣壓 758.mm. 水溫 21.0℃										
	毎分呼吸 吸		毎分呼吸 吸量 (cc)		毎分吸收 酸素 量 (cc)		血液一cc中ノ 攝取的 酸素 量 (cc)		毎分流血 量 (cc)	
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比
術 前	45		730		13.710		0.0724		189.37	
	43		700		13.520		0.0702		192.60	
平 均	44	1.00	715	1.00	13.615	1.00	0.0713	1.00	190.99	1.00
手術一時間後	46	1.05	590	0.83	11.553	0.85	0.0676	0.95	170.91	0.89
三時間後	44	1.00	650	0.91	11.808	0.87	0.0714	1.00	165.38	0.87
四時間後	48	1.09	670	0.94	12.253	0.90	0.0754	1.05	162.51	0.86

第十六表

家兔(白 ♀ 2000g.) 右側橫隔膜神經燃除							氣溫 水溫	16.°C 14.°C	氣壓 763.mm.		
		毎分呼吸數		毎分呼吸量 (匁)		毎分吸收 素量 (匁)	血液一匁中ノ攝 取酸素量	毎分流量 (匁)			
		實 數	比	實 數	比	實 數	比	實 數	比		
術 前		48		680		18.118		0.0947		191.33	
		50		720		17.574		0.0957		183.61	
平 均		49	1.00	700	1.00	17.846	1.00	0.0952	1.00	187.49	1.00
手術直後		40	0.82	535	0.76	13.507	0.76	0.0878	0.92	153.84	0.82
一時間後		41	0.84	560	0.80	14.764	0.83	0.0923	0.97	160.61	0.86
三時間後		43	0.88	590	0.84	14.950	0.84	0.0896	0.94	166.86	0.89
四時間後		43	0.88	600	0.86	15.539	0.87	0.0911	0.96	170.57	0.91

第六卷

【原著】

小山田

第十七表

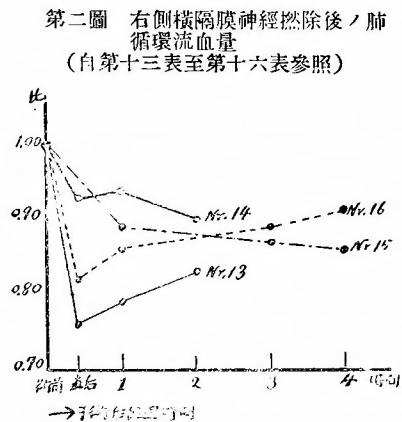
(自第十三表至第十六表平均比) 右側横隔膜神經燃除					
	毎分呼吸數	毎分呼吸量	毎分吸收酸素量	血液一リ中ノ攝取酸素量	毎分流血量
術前	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
手術直後	0.99	0.90	0.80	0.97	0.84
一時間後	1.05	0.88	0.85	0.98	0.87
二時間後	1.02	0.86	0.86	0.99	0.87
三時間後	0.94	0.88	0.86	0.97	0.88
四時間後	0.99	0.90	0.89	1.00	0.89

第十八表

(體重一リニ對スル流血量) (cc) 右側横隔膜神經燃除				
試驗動物	♀ 2000g.	♂ 2400g.	♂ 2300g.	♀ 2000g.
術前	63.26	80.76	83.04	93.75
手術直後	47.77	75.14	—	76.92
一時間後	49.91	75.94	74.30	80.35
二時間後	52.37	72.76	—	—
三時間後	—	—	71.90	83.43
四時間後	—	—	70.66	85.29

右側横隔膜神經燃除ノ場合ハ左側ト殆ン
ド同様ニシテ、術後ハ術前ニ比シ僅カニ胸
式呼吸著シクナルルヲ認ムル外、呼吸状態
ニ變異アルヲ觀ズ。
毎分呼吸數ハ毎回僅カノ増減ノ動搖ヲ示
スニ過ギズ、呼吸量ハ一般ニ僅カノ減少ヲ
呈ス。毎分吸收酸素量ハ可成ノ程度ノ減少
ヲ呈シ、血液酸素攝取量ハ術前ト大差ヲ認
メズ。

所見概括



一二三六

(第五號

一二六)

毎分流血量ハ一般ニ減少シ、最高一八%ノ低下ヲ示ス。手術直後ハ平均値ニ觀ルニ一六%ノ低下ヲ呈スルモ時間ノ經過ニ伴ヒ、漸次増量ノ傾向ヲ示シ、術後四時間ニハ術前ニ比シ一一%ノ低下ヲ示ス。其以後ノ經過ニ就テハ第七章ノ條下ニ於テ後述スル所アリ。

第六章 實驗第四 兩側橫隔膜神經燃除

左、右兩側ノ橫隔膜神經ヲ燃除シ其術前、術後ノ肺循環流血量ヲ測定、比較研究スルコト實驗第二、第三ト同様ナリ。是等ノ實驗成績ハ第十九表乃至第二十四表ニ記載セリ。

第十九表

家兔 (白 ♂ 2100g.) 兩側橫隔膜神經燃除												氣溫 21.°C 水溫 18.°C		氣壓 759.mm.	
		每分呼吸 吸 數		每分呼吸 量 (cc)		每分吸收 酸素量 (cc)		血液一cc中 ノ攝取酸素 量 (cc)		每分流血 量 (cc)					
		實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比				
術 前	40		700		15.524		0.0835		185.92						
	40		680		15.881		0.0893		177.85						
平 均	41	1.00	690	1.00	15.703	1.00	0.0864	1.00	181.89	1.00					
手術 一時間後 三時間後 四時間後	36	0.88	370	0.54	10.617	0.68	0.0682	0.79	155.68	0.86					
	38	0.93	390	0.57	11.156	0.71	0.0742	0.86	150.36	0.83					
	40	0.98	440	0.64	11.311	0.72	0.0701	0.81	161.36	0.88					

第二十表

家兔 (白 ♂ 2200g.) 兩側橫隔膜神經燃除										氣溫 19.°C 水溫 17.°C		氣壓 751.mm.	
		每分呼吸 吸 數		每分呼吸 吸量 (鈺)		每分吸收 酸素量 (鈺)		血液一鈺中 ノ攝取酸素 量 (鈺)		每分流血 量 (鈺)			
		實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比		
術 前	36		545		13.692		0.0682		200.78				
	37		545		13.101		0.0667		196.43				
平 均	37	1.00	545	1.00	13.397	1.00	0.0675	1.00	198.61	1.00			
手術直後	30	0.81	280	0.51	9.185	0.68	0.0672	0.99	136.68	0.69			
一時間後	34	0.92	340	0.62	9.672	0.72	0.0697	1.03	138.77	0.70			
二時間後	32	0.86	360	0.66	10.215	0.76	0.0742	1.10	137.67	0.69			

第二十一表

家兔 (白 ♂ 2000g.) 兩側橫隔膜神經燃除										氣溫 15.°C 水溫 13.°C		氣壓 760.mm.	
	每分呼吸 吸 數		每分呼吸 吸量 (託)		每分吸收 酸素量 (託)		血液一託中 ノ攝取酸素 量 (託)		每分流血 量 (託)				
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比			
術 前	54		660		16.670		0.0898		185.64				
	52		640		15.926		0.0862		184.76				
平 均	53	1.00	650	1.00	16.298	1.00	0.0880	1.00	185.20	1.00			
手術直後 一時間後 二時間後 四時間後	40	0.75	360	0.55	9.529	0.58	0.0757	0.86	125.89	0.68			
	42	0.79	380	0.58	10.129	0.62	0.0772	0.88	131.09	0.71			
	42	0.79	400	0.62	10.625	0.65	0.0738	0.84	143.98	0.78			
	40	0.75	440	0.68	11.820	0.72	0.0810	0.91	145.90	0.79			

第 二 十 二 表

家兔(白 ♀ 2150g.) 兩側橫膈膜神經擦除							氣溫 21.0°C 水溫 19.0°C	氣壓 758.mm.			
	每分呼吸數		每分呼吸量 (cc)		每分吸收酸素 量 (cc)		血液一cc中ノ攝 取酸素量	申ノ攝 (cc)		每分流量 (cc)	
	實 數	比	實 數	比	實 數	比	實 數	比	實 數	比	
術 前	48	1.00	780	1.00	17.767	1.00	0.0834	1.00	190.23	1.00	
手術直後	33	0.69	550	0.71	13.572	0.76	0.0896	0.97	151.47	0.80	
一時間後	35	0.73	615	0.79	14.509	0.81	0.0874	0.95	166.02	0.87	
三時間後	32	0.67	570	0.73	14.220	0.80	0.0855	0.93	166.32	0.87	
四時間後	33	0.69	610	0.78	15.439	0.87	0.0915	0.99	168.74	0.89	

第六卷

【原著】

小山田

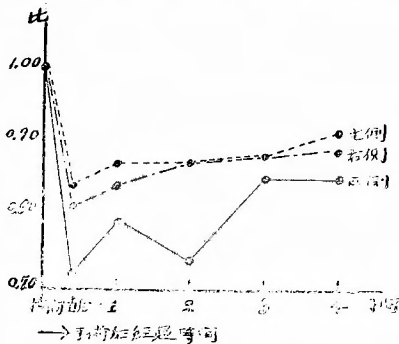
第 二 十 三 表

(自第十九表至第 二十表平均比) 兩側橫膈膜神經擦除					
	每分呼吸數	每分呼吸量	每分吸收酸素量	血液一cc中攝取酸素量	每分流量
術 前	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
手術直後	0.75	0.59	0.67	0.94	0.72
一時間後	0.83	0.63	0.71	0.91	0.79
二時間後	0.83	0.65	0.71	0.97	0.74
三時間後	0.80	0.65	0.76	0.90	0.85
四時間後	0.81	0.70	0.77	0.90	0.85

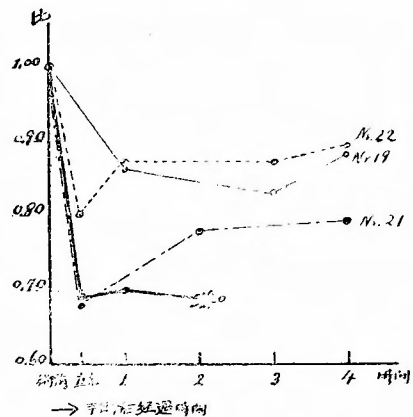
第 二 十 四 表

(體重一gニ對スル流量) (cc) 兩側橫膈膜神經擦除				
試驗動物	♂ 2100g.	♂ 9200g.	♂ 2000g.	♀ 2150g.
術 前	86.61	90.28	92.60	88.48
手術直後	—	62.13	62.95	70.45
一時間後	74.13	63.08	65.55	77.22
二時間後	—	62.58	71.99	—
三時間後	71.60	—	—	77.36
四時間後	76.84	—	72.95	78.48

第四圖 片側及兩側橫膈膜神經擦除後ノ肺循環流量ノ比較
(第十一表第十七表及第二十三表參照)



第三圖 兩側橫膈膜神經擦除後ノ肺循環流量
(自第十九表至第二十二表參照)



一三三八

(第五號)

一三八

所見 概括

兩側橫隔膜神經撙除ノ場合ハ手術直後ニ於テ動物ハ胸廓ノ擴張及收縮運動著シク劇烈トナリ、全然胸式型呼吸ヲ營ミ盛ンニ鼻翼口唇ヲ動カシ、且ツ口唇其他ニ「チアノーゼ」ヲ呈シ空氣飢餓、呼吸困難ノ狀著明ナリ。

呼吸數及呼吸量ハ一般ニ減少ス。胸壁運動擴大トナルニ拘ラズ呼吸量ノ減少ハ特ニ著明ニシテ、術直後ニアリテ術前ノ約二分ノ一ニ低下スル例ヲ觀ル。

毎分吸收酸素量モ著明ノ減少ヲ呈シ、術直後ニアリテハ平均三〇%餘ノ低下ヲ示ス。血液酸素攝取量ハ術前ニ比シ一般ニ僅少ノ低下ヲ呈ス。

毎分流血量ハ必然的ニ著明ノ減少ヲ來タシ、最高三〇%以上ノ低下ヲ示シ、之レヲ平均値ニ觀ルニ手術直後ハ實ニ二八%ノ減少量ナリ。而シテ一般ニ時間ノ經過ト共ニ増量ノ傾向ヲ示シ、四時間後ニハ平均一五%ノ低下ヲ呈ス。其後ノ經過ノ狀況ハ第七章ノ條下ノ基ニ記載スルトコロアリ。

第七章 第五 片側及兩側橫隔膜神經撙除後ノ經過

實驗第一乃至第四ニ於テ健常動物、片側橫隔膜神經撙除及兩側橫隔膜神經撙除ヲ行ヒ、術前、術後數時間ニ亘リテ肺循環流血量ヲ測定比較觀察シタルヲ詳記シタルモ、更ニ進ンデ術後、時日ノ經過ニ從ヒテ肺循環流血量ハ如何ナル動搖變化ヲ呈スルモノナルヤ、或ハ術前ノ値ニ回復セントスル傾向ヲ有スルモノナルヤ、果又術前値トノ相違益々著明トナルモノナリヤヲ知ルコトハ必要ナルコトナリ。依ツテ術後一日乃至數週日ニ亘リテ實驗測定ヲ行ヘリ。是等ノ實驗成績ハ第二十五表乃至第四十三表ニ記載セリ。

「本實驗ハ總ベテ無麻醉ノ下ニ行ハレ、午前空腹時ヲ撰ベリ。一週以後ノ實驗測定ニアリテハ頸動脈周圍組織癒着ノタメニ採血困難ナリシコトアリ、止ムヲ得ズ股動脈ヨリ動脈血ヲ採取セシコトアリ」。

第二十五表

家兔 (白 ♀ 2400g.)		健康經過對照試驗									
	每分呼吸數	每分呼吸量 (cc)	每分吸收酸素量 (cc)		血液一 cc 中 / 攝取酸素量 (cc)		每分流血量 (cc)		氣溫. 水溫. 氣壓		
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比			
第一日	44	1.00	860	1.00	19.524	1.00	0.0947	1.00	206.17	1.00	16.°C 14.°C 762.mm.
第二日	45	1.02	820	0.95	19.992	1.02	0.0980	0.96	204.01	0.99	17.°C 15.°C 762.mm.
第四日	46	1.05	880	1.20	20.930	1.07	0.0912	0.96	229.50	1.11	16.°C 14.°C 761.mm.
第一週	44	1.00	845	0.98	19.654	1.01	0.0910	0.96	216.00	1.05	16.°C 14.°C 762.mm.
第二週	42	0.95	850	0.99	20.641	1.06	0.0965	1.02	213.90	1.04	16.°C 14.°C 765.mm.

第二十六表

家兔 (白 ♀ 2100g.)		健康經過對照試驗									
	每分呼吸數	每分呼吸量 (cc)	每分吸收酸素量 (cc)		血液一 cc 中 / 攝取酸素量 (cc)		每分流血量 (cc)		氣溫. 水溫. 氣壓		
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比			
第一日	48	1.00	710	1.00	18.277	1.00	0.0973	1.00	187.85	1.00	17.°C 15.°C 762.mm.
第二日	50	1.04	720	1.01	19.469	1.07	0.0991	1.02	196.46	1.05	18.°C 16.°C 763.mm.
第四日	46	0.96	700	0.99	18.354	1.00	0.0944	0.97	194.43	1.04	18.°C 16.°C 758.mm.
第一週	53	1.10	740	1.04	18.519	1.01	0.0998	1.03	186.57	0.99	18.°C 16.°C 758.mm.
第二週	50	1.04	175	1.01	19.836	1.09	0.1026	1.50	193.34	1.03	18.°C 16.°C 762.mm.

第二十七表

(第二十五表及第二十六表ノ平均比) 健康經過對照試驗					
	每分呼吸數	每分呼吸量	每分吸收酸素量	血液一 cc 中攝取酸素ノ量	每分流血量
第一日	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
第二日	1.03	0.98	1.05	1.03	1.02
第四日	1.01	1.01	1.04	0.97	1.08
第一週	1.05	1.01	1.01	1.00	1.02
第二週	1.00	1.00	1.08	1.04	1.03

第二十八表

(體重一 cc = 對 ^ス ル) 健康對照 (ル 每分流血量)		
試驗動物	♀ 2400g.	♀ 2100g.
第一日	85.90	89.45
第二日	85.00	93.55
第四日	95.63	92.59
第一週	90.00	88.84
第二週	89.13	92.07

第 二 十 九 表

家兔 (白 ♂ 2300g.)												左側橫隔膜神經撙除後ノ經過		
	每分呼吸 吸 數		每分呼吸 吸量 (cc)		每分吸收酸 素量 (cc)		血液一cc中 ノ攝取酸素 量 (cc)		每分流血量 (cc)		氣溫.	水溫.	氣壓	
	實數	比	實數	比	實 數	比	實 數	比	實 數	比				
術 前	58	1.00	740	1.00	19.863	1.00	0.0941	1.00	211.08	1.00	19.°C	16.°C	756.mm.	
手術 一日後	54	0.94	670	0.91	16.786	0.85	0.0924	0.98	181.67	0.86	17.°C	15.°C	758.mm.	
三日後	60	1.03	650	0.88	17.708	0.89	0.0901	0.96	196.54	0.93	18.°C	15.°C	761.mm.	
一週後	55	0.95	660	0.89	17.276	0.87	0.0804	0.85	214.88	1.02	18.°C	16.°C	762.mm.	
二週後	56	0.97	680	0.92	18.048	0.91	0.0890	0.95	202.79	0.96	19.°C	17.°C	763.mm.	
三週後	56	0.97	675	0.91	18.278	0.92	0.0864	0.92	211.56	1.01	22.°C	19.°C	761.mm.	

第 三 十 表

家兔 (白 ♂ 2000g.) 左側橫隔膜神經撙除後ノ經過														
	每分呼吸數		每分呼吸量 (cc)		每分吸收酸素量 (cc)		血液一cc中ノ攝取酸素量 (cc)		每分流血量 (cc)		氣溫.	水溫.	氣壓	
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比				
術 前	43	1.00	690	1.00	17.950	1.00	0.0965	1.00	186.02	1.00	19.°C	17.°C	761.mm.	
手術一日後	43	1.00	575	0.83	16.663	0.93	0.0958	0.99	173.93	0.93	18.°C	15.°C	763.mm.	
三日後	45	1.05	590	0.86	17.443	0.97	0.0944	0.98	184.78	0.99	19.°C	16.°C	758.mm.	
一週後	48	1.12	615	0.89	17.261	0.96	0.0876	0.91	197.05	1.06	19.°C	16.°C	762.mm.	
二週後	46	1.07	620	0.90	17.796	0.99	0.0982	1.02	181.23	0.97	22.°C	19.°C	761.mm.	

第 三 十 一 表

家兔 (白 ♂ 2300g.)												左側橫隔膜神經撙除後ノ經過		
	每分呼吸 吸 數		每分呼吸 吸量 (cc)		每分吸收酸 素量 (cc)		血液一cc中 ノ攝取酸素 量 (cc)		每分流血量 (cc)		氣溫.	水溫.	氣壓	
	實數	比	實數	比	實 數	比	實 數	比	實 數	比				
術 前	50	1.00	820	1.00	18.113	1.00	0.0783	1.00	231.33	1.00	20.°C	17.°C	756.mm.	
手術一日後	45	0.90	675	0.82	15.565	0.86	0.0765	0.98	203.46	0.88	21.°C	18.°C	756.mm.	
三日後	44	0.88	710	0.87	14.996	0.83	0.0725	0.93	206.84	0.89	22.°C	19.°C	759.mm.	
一週後	45	0.90	810	0.99	19.841	1.10	0.0816	1.04	243.15	1.05	20.°C	18.°C	762.mm.	
二週後	47	0.94	745	0.91	18.732	1.03	0.0833	1.06	224.88	0.97	20.°C	18.°C	758.mm.	
三週後	51	1.02	760	0.93	17.453	0.96	0.0745	0.95	234.27	1.01	24.°C	21.°C	758.mm.	

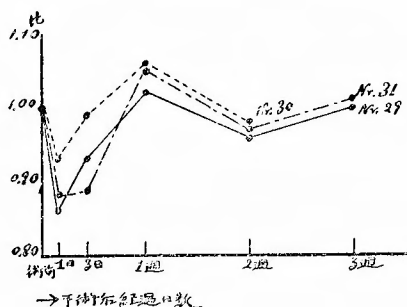
第三十二表

(自第二十九表至第三十一表平均比) 左側横隔膜神經剷除後ノ經過					
	每分呼吸數	每分呼吸量	每分吸收酸素量	血液一珇中ノ攝取酸素量	每分流量
術 前	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
手術一日後	0.95	0.85	0.88	0.98	0.89
三日後	0.99	0.87	0.90	0.95	0.94
一週後	0.99	0.92	0.98	0.93	1.04
二週後	0.99	0.91	0.98	1.01	0.97
三週後	1.00	0.92	0.94	0.93	1.01

第三十三表

(體重一珇=對スル) 左側横隔膜神經剷除後ノ經過			
試驗動物	♂ 2300g	♂ 2000g	♂ 2300g
術 前	91.77	93.01	100.58
手術一日後	78.99	86.97	88.46
三日後	85.45	92.39	89.93
一週後	93.43	98.53	105.72
二週後	88.17	90.62	97.77
三週後	91.98	—	101.86

第五圖 左側横隔膜神經剷除後ノ經過
(自第二十九表至第三十一表參照)



第三十四表

家兔 (白 ♀ 2200g) 右側横隔膜神經剷除後ノ經過										
	每分呼吸數		每分呼吸量 (珇)		每分吸收酸素量 (珇)		血液一珇中ノ攝取酸素量 (珇)		每分流量 (珇)	
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比
術 前	54	1.00	850	1.00	19.690	1.00	0.0969	1.00	203.20	1.00
手術一日後	50	0.93	730	0.86	17.738	0.90	0.0993	1.02	178.63	0.88
三日後	50	0.93	710	0.84	16.532	0.83	0.0839	0.87	197.05	0.97
一週後	48	0.89	760	0.89	19.893	1.01	0.0981	0.11	202.79	1.00
二週後	51	0.94	750	0.88	18.684	0.95	0.0926	0.96	201.78	0.99

第三十五表

家兔（白 ♂ 2300g.） 右側橫膈膜神經燃除後ノ經過											
	每分呼吸		每分呼吸		每分吸收醣		血液一託中ノ攝取醣素		每分流血量		氣溫. 水溫. 氣壓
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	
術 前	44	1.00	730	1.00	18.700	1.00	0.0892	1.00	209.65	1.00	18.°C 16.°C 759.mm.
手術一日後	38	0.86	615	0.84	16.868	0.90	0.0854	0.96	197.53	0.94	19.°C 17.°C 759.mm.
三日後	40	0.91	660	0.90	17.514	0.94	0.0845	0.95	207.27	0.99	19.°C 17.°C 753.mm.
一週後	38	0.86	670	0.92	19.315	1.03	0.0938	1.05	205.92	0.98	21.°C 19.°C 765.mm.
二週後	41	0.93	635	0.87	17.756	0.95	0.0868	0.97	204.57	0.98	20.°C 17.°C 758.mm.
三週後	45	1.02	680	0.93	18.493	0.99	0.0900	1.01	205.48	0.98	24.°C 21.°C 762.mm.

第三十六表

家兔（白 ♂ 2350g.） 右側橫膈膜神經燃除後ノ經過											
	每分呼吸		每分呼吸		每分吸收醣		血液一託中ノ攝取醣素		每分流血量		氣溫. 水溫. 氣壓
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	
術 前	63	1.00	745	1.00	20.882	1.00	0.0926	1.00	225.51	1.00	19.°C 17.°C 761.mm.
手術一日後	60	0.95	650	0.87	16.603	0.80	0.0878	0.95	189.11	0.84	21.°C 18.°C 761.mm.
三日後	65	1.03	635	0.85	17.359	0.83	0.0844	0.91	205.68	0.91	21.°C 18.°C 759.mm.
一週後	64	1.02	710	0.95	21.228	1.02	0.0945	1.02	224.63	1.00	22.°C 19.°C 757.mm.
二週後	60	0.95	680	0.93	19.076	0.91	0.0897	0.97	212.78	0.94	24.°C 21.°C 762.mm.

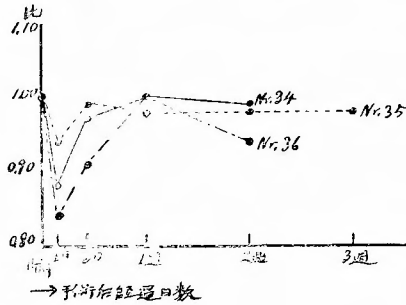
第三十七表

(自三十四表至三十六表平均比) 右側橫膈膜神經燃除後ノ經過					
	每分呼吸	每分呼吸	每分吸收醣	血液一託中ノ攝取醣素	每分流血量
術 前	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
手術一日後	0.91	0.86	0.87	0.98	0.89
三日後	0.96	0.86	0.87	0.91	0.95
一週後	0.92	0.92	1.02	1.03	0.99
二週後	0.94	0.89	0.94	0.97	0.97
三週後	1.02	0.93	0.99	1.01	0.98

第三十八表

(體重一匹=對スル毎分流血量) (匹) 右側橫隔膜神經捻除後ノ經過			
試驗動物	♀ 2200g.	♂ 2300g.	♂ 2350g.
術 前	92.00	91.15	95.96
手術			
一日後	81.20	85.88	80.47
三日後	89.57	90.90	87.52
一週後	92.18	89.53	95.59
二週後	91.72	88.94	90.54
三週後	—	89.34	—

第六圖 右側橫隔膜神經捻除後ノ經過
(自第三十四表至第三十六表參照)



第六卷

【原著】

小山田

第三十九表

家兔 (白 ♀ 2150g.) 兩側橫隔膜神經捻除後ノ經過											
	毎分呼吸數		毎分呼吸量 (匹)		毎分吸收酸素量 (匹)		血液一匹中ノ吸收酸素量 (匹)		毎分流血量 (匹)		氣溫. 水溫. 氣壓
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	
術 前	52	1.00	830	1.00	17.355	1.00	0.0956	1.00	181.55	1.00	21.°C 18.°C 756.mm.
手術											
一日後	45	0.87	640	0.77	15.157	0.87	0.0965	1.01	157.07	0.86	22.°C 19.°C 759.mm.
三日後	50	0.97	715	0.86	16.173	0.93	0.1004	1.05	161.09	0.89	22.°C 19.°C 761.mm.
一週後	44	0.85	685	0.83	16.868	0.97	0.0915	0.96	184.36	1.02	21.°C 18.°C 762.mm.
二週後	51	0.98	750	0.90	17.768	1.02	0.1002	1.05	177.33	0.98	20.°C 18.°C 758.mm.

第四十表

家兔 (白 ♀ 2100g.) 兩側橫隔膜神經捻除後ノ經過											
	毎分呼吸數		毎分呼吸量 (匹)		毎分吸收酸素量 (匹)		血液一匹中ノ攝取酸素量 (匹)		毎分流血量 (匹)		氣溫. 水溫. 氣壓
	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	
術 前	47	1.00	765	1.00	15.026	1.00	0.0859	1.00	174.93	1.00	24.°C 21.°C 757.mm.
手術											
一日後	40	0.85	680	0.89	13.585	0.90	0.0850	0.99	159.83	0.91	23.°C 20.°C 757.mm.
三日後	42	0.89	645	0.84	13.186	0.88	0.0799	0.93	165.03	0.94	24.°C 21.°C 754.mm.
一週後	40	0.85	630	0.82	14.090	0.94	0.0817	0.95	172.47	0.99	24.°C 21.°C 758.mm.
二週後	45	0.96	665	0.87	15.390	1.02	0.0864	1.01	178.13	1.01	24.°C 21.°C 758.mm.
三週後	42	0.89	710	0.93	14.535	0.97	0.0831	0.97	174.92	1.00	24.°C 21.°C 756.mm.

一二四四

(第五號)

一三四

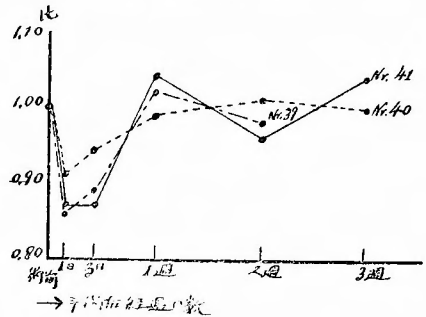
第 四 十 一 表

家兔 (白 ♂ 2250g.)											兩側橫隔膜神經剝除後ノ經過			
		每分呼吸數		每分呼吸量 (cc)		每分吸收酸素量 (cc)		血液一cc中ノ攝取酸素量 (cc)		每分流血量 (cc)		氣溫.	水溫.	氣壓
		實數	比	實數	比	實數	比	實數	比	實數	比			
術 前	46	1.00	810	1.00	17.199	1.00	0.0802	1.00	214.45	1.00	18.°C	16.°C	760.mm.	
手術														
一日後	33	0.72	730	0.90	15.348	0.89	0.0821	1.02	186.95	0.87	18.°C	16.°C	759.mm.	
三日後	38	0.83	755	0.93	14.447	0.84	0.0770	0.96	187.62	0.87	19.°C	17.°C	757.mm.	
一週後	36	0.78	705	0.87	16.532	0.96	0.0738	0.92	224.02	1.04	19.°C	17.°C	761.mm.	
二週後	38	0.83	770	0.96	17.561	1.02	0.0846	1.05	207.58	0.97	22.°C	19.°C	757.mm.	
三週後	37	0.80	800	0.99	16.961	0.99	0.0760	0.95	223.18	1.04	20.°C	17.°C	755.mm.	

第 四 十 二 表

(自第三十九表至第四十一表平均比) 兩側橫隔膜神經剝除後ノ經過					
	每分呼吸數	每分呼吸量	每分吸收酸素量	血液一cc中ノ攝取酸素量	每分流血量
術 前	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
手術					
一日後	0.81	0.85	0.89	1.01	0.88
三日後	0.90	0.88	0.88	0.98	0.90
一週後	0.83	0.84	0.96	0.94	1.01
二週後	0.92	0.91	1.02	1.03	0.99
三週後	0.85	0.96	0.98	0.96	1.02

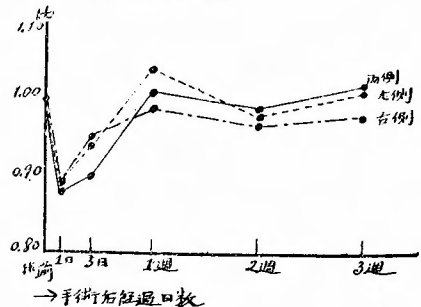
第七圖 兩側橫隔膜神經剝除後ノ經過
(自第三十九表至第四十一表參照)



第 四 十 三 表

(體重一gニ對スル) 兩側橫隔膜神經剝除後ノ經過			
試驗動物	♀ 2150g.	♀ 2100g.	♂ 2250g.
術 前	84.44	83.30	95.31
手術一日後	73.06	76.11	83.09
三日後	74.93	78.57	83.39
一週後	85.75	82.13	99.56
二週後	82.48	84.82	92.26
三週後	—	83.30	99.19

第八圖 片側及兩側橫隔膜神經剝除後ノ經過比較
(第三十二表第三十七表及第四十二表參照)



所見 概括

(一) 健常經過對照試驗(第二十五表乃至第二十八表參照)ニアリテハ氣壓、氣溫其他ノ關係上呼吸狀態ハ常ニ多少ノ變動アリ。從ツテ肺循環流血量モ亦動搖アルヲ免カレズ。最大一〇%以上ノ變動ヲ示ス。依ツテ以下記述スベキ橫隔膜神經燃除後數週ニ亘ツテノ比較測定ハ完全ニ正確ナルモノトハ言ヒ難ケレドモ、實驗成績ヲ通覽シ比較研究シ以テ其傾向ヲ明カニシ得ルト信ズ。

(二) 左側橫隔膜神經燃除後ノ經過(第二十九表乃至第三十三表參照)ノ場合ハ呼吸狀態ハ既ニ術後一日ニシテ平常ト異ナラザルヲ認ム。呼吸數ハ術前ト大差ヲ認メズ。呼吸量ハ一般ニ僅カノ減少ヲ呈シ、酸素吸收量ハ術後數日ノ間ハ僅カノ減少ヲ呈スルモ一週日以後ハ術前ト大差ヲ示サズ、血液酸素攝取量ハ大體ニ於テ術前ノ量ヲ保ツ。

毎分流血量ハ一日後ニハ未ダ一〇%餘ノ減少ヲ呈スレドモ既ニ、二日後ニ至リテハ原值附近ニ増量回復シ、一週日以後ハ原值ト大差アルヲ認メズ。

(三) 右側橫隔膜神經燃除後ノ經過(第三十四表乃至第三十八表參照)ノ場合ハ左側ノ場合ト同様翌日ニハ呼吸狀態平靜ニ復シ、呼吸數ハ術前ト大差ヲ認メズ、呼吸量ハ一般ニ稍ヤ減少ヲ呈スルモ時日ノ經過ト共ニ漸増シ、吸收酸素量ハ術後數日間ハ稍ヤ低下ヲ示スモ、其後ハ術前ト大差ヲ認メズ。血液ノ酸素攝取量ハ術前ト大差ヲ示サズ。

毎分流血量ハ一日後ニハ未ダ一〇%以上ノ減少ヲ示スモ、其後ハ時日ノ經過ト共ニ増量シ、二日後ニハ術前値ノ〇・九五ヲ示ス。

(四) 兩側橫隔膜神經燃除後ノ經過(第三十九表乃至第四十三表參照)ノ場合ニアリテハ術後短時間中ノ狀態ハ既ニ第六章ニ於テ記載セルガ如ク全然胸式呼吸ヲ營ミ呼吸困難ノ狀著明ナルモ、時日ノ經過ト共ニ諸症輕減ス。然レドモ數週日後ニアリテモ尙胸式呼吸ヲ營ム。

呼吸數及呼吸量ハ一般ニ減少ヲ示ス、吸收酸素量ハ數日後迄ハ一〇%以上ノ減少ヲ呈スルモ、一週日以後ニハ術前值

ニ接近スルヲ觀ル。

血液ノ酸素攝取量ハ増減ノ動搖ヲ示スモ術前ト大差ヲ認メズ。

毎分流血量ハ一日及三日後ノ測定ニアリテハ多數ニ於テ一〇%以上ノ減少ヲ呈スルモ一週日後ニハ既ニ術前ノ値ニ復歸シ、其以後ノ經過ニアリテハ僅少ノ増減ノ動搖ヲ示ス。

第八章 所見總括

以上ノ諸實驗ノ所見ヲ通覽總括スルニ大要次ノ如シ。

一、健常對照動物ノ肺循環流血量ハ數時間ノ經過測定ニアリテハ極ク僅カノ増減ヲ示ス(五%以内)而シテ數週日ニ亘ル經過測定ニアリテモ其ノ動搖範圍著シカラズ(一〇%以内)大多數ニ於テ僅微ノ増加ノ傾向ヲ認ム。

二、左側橫隔膜神經撚除ニアリテハ、流血量ハ一般ニ減少シ、手術直後ニ於テ殊ニ著シク約二〇%ノ減少ヲ示ス、其後時間ノ經過ト共ニ漸増ノ傾向ヲ呈シ、一日以後ノ經過ニ於テモ増量ヲ示シ、既ニ第三日後ニアリテハ術前ノ値ニ接近シ、一週日後ニハ術前ノ値ヲ僅カニ凌駕ス。其以後ハ術前ノ量ヲ維持ス。

三、右側橫隔膜神經撚除ニアリテハ流血量ハ左側ト同様減少ヲ來タス。手術直後ニアリテ殊ニ著シク一五%以上ノ減少ヲ示シ、其後ハ時間ノ經過ト共ニ漸増ス。而シテ一日以後モ時日ノ經過ト共ニ増量ヲ呈シ、第三日目ニハ術前値ニ近似ノ量ヲ示ス。

四、兩側橫隔膜神經撚除ニ於テハ術後流血量ハ著明ノ劇減ヲ來タシ、手術直後ニアリテハ術前ノ約三〇%ノ減少ヲ示ス其後數時間中ハ多少ノ増減ヲ呈スルモ明白ニ増加ノ傾向ヲ示ス。第一日後以後モ漸増ヲ來スモ第三日目ニハ未ダ術前ノ量ニ接近セズシテ一週日後ニ至リ始メテ原值ニ回復ス。

五、片側橫隔膜神經撚除ニ於テ左側ト右側ニヨリテ流血量ニ及ボス影響ニ異變アルヤヲ比較スルニ左側撚除直後ノ減少ノ程度ガ、右側ノ其レニ比シテ僅カニ著シキヲ示ス以外ハ左、右側ニ於テ著明ナル差異ヲ認メズ。

六、兩側燃除ト片側燃除トノ流血量ニ及ボス影響ヲ比較スルニ前者ハ後者ニ比シ術後ノ流血量減少ノ程度著シク大ニシテ、且ツ其ノ術前値附近ニ回復スルニ長時日ヲ要スルヲ認ム。

第九章 考

察

肺臓ガ吸氣ニヨリ膨張セル時ト、呼氣ニヨリ收縮セル場合トノ肺臓内貫流血量ノ變化ニ關シテハ幾多研究發表アリ、ボアセイユ氏等ノ膨張時流血量小ニシテ收縮時大ナリト唱ヘタルニ對シ、ブルンス氏ハゲルハルト及ド、ヤーゼ氏等ノ意見ト一致シテ萎縮肺ノ貫流血量ハ減少シ、且ツ生理的狀態ニアリテ吸氣時ハ呼氣時ヨリモ肺臓内貫流血量多量ナリト論ゼリ又氣胸萎縮肺ノ貫流血量ヲ測定シ、サックール、ザウエルブルッフ及クロエッタ氏等ハ氣胸ニヨリテ肺臓縮小スルモ決シテ貫流血量ニ減少ヲ來スコトナシト論ゼリ。然ルニブルンス、隈及工藤氏ハ之レヲ反駁シ以テ氣胸ニ於ケル萎縮肺ノ流血量減少ヲ立證セリ。吳教授及平松氏ハ家兎ノ橫隔膜神經ヲ燃除シタル後心臟右室ノ肥大ヲ認メ、是レガ成因ハ單ニ橫隔膜昂上ニヨル肺臓萎縮ノタメニ起ル流血路縮小ノミニアラズト言ヘリ。即チ吸氣膨張時ハ肺循環ノ流血ヲ促進スルモノナルガ橫隔膜麻痺ニヨリテ此ノ要素缺クルヲ以テ右心室ハ異狀ニ努力セザルベカラズ、以テ右心室ニ肥大ヲ來タスナラント説ケリ。眞下教授ハ家兎ニ於テ橫隔膜神經ヲ兩側燃除シタル場合ニ右心室内壓平均四乃至六耗(水銀柱)上昇ヲ起シ、右前房内壓約一耗(水銀柱)ノ上昇ヲ觀タリ。又或ル一例ニ於テ右心室内壓が高マレルニ大循環ノ血壓稍ヤ低下セルヲ觀ル。之レ小循環ニ於テ右心ノ努力ニ對シテ反對セル抵抗ヲ生ゼルモノト想像シ得ラルト説ケリ。

余ノ本實驗ニアリテハ橫隔膜神經燃除後肺循環流血量ハ必發的ニ減少ヲ來タス。殊ニ術直後ニ於テ著明ニシテ一側ノ場合平均一五%—二〇%兩側ニアリテハ平均約三〇%弱ノ減少ヲ證セリ。是ガ原因ハ橫隔膜神經ノ燃除後橫隔膜ハ弛緩昂上スルニヨリ肺臓ハ萎縮シ、其ガ爲メ肺循環流血路縮小サレ肺臓内ノ流血路ノ内抵抗増大シ貫流ヲ阻害スルニ因スルナラン。加フルニ橫隔膜緊張消失ノタメ肺臓ハ常ニ呼吸位ニアルタメ心臟自己ノ吸引力減退モ因ヲナスナラント思考ス、リヒトハイム氏ハ犬ニ於テ肺動脈ヲ一部結紮スルモ頸動脈ノ血壓ニ變化ヲ觀ズト、是レ殘留肺血管ノ内壓上昇ニヨリテ

血管壁ヲ擴張セシムルニ因ルナラント説ケリ。又戸山氏ハ肺毛細管ニハ休息ノ狀態ノモノアリテ肺循環障礙起ル場合ニハ之レガ能働的トナリ代償作用ヲ營ムト謂ヘリ。

余ノ本實驗ニアリテ一側橫隔膜神經燃除後ノ減少セル流血量ハ術後數時間ニシテ既ニ術前ニ回復セントスル兆ヲ示シ數日後ニハ殆ンド原値ニ接近ス。兩側燃除ノ場合ニアリテモ劇減セル流血量ハ一週日後ニハ術前量ニ回復ス。是レリヒトハイム及戸山氏ノ唱フルガ如キ肺臓血管ニ代償的機能ノ存在ガ關與スル處アランモ亦肋間筋ニヨル胸壁運動ノ代償的作用ニヨル呼吸機能ノ回復ト兩々相俟ツテ術前ト同量ノ血液ヲ貫流セシムルニイタルモノナランカ。

左、右ノ橫隔膜ニ於テ左側ハ其昂上著明ナリト言フモ本實驗ニアリテハ左、右側ニ於テ著明ノ差異ヲ示サズ、是レ恐ラクハ家兎ニ於テハ右肺ハ左肺ニ比シ大ニシテ代償能力強大ナルニ因スルモノナルベシ。

第十章 結 論

一、左側橫隔膜神經燃除ノ場合ハ、肺循環流血量ハ必發的ニ減少ヲ來タシ、手術直後ニ於テ殊ニ著明ニシテ其後時間ノ經過ト共ニ漸増シ、數日後ニハ術前ノ値ニ近接スル數ヲ示ス。

二、右側橫隔膜神經燃除ニアリテハ、術後左側ト殆ンド同様流血量一般ニ減少シ、手術直後ノ減少度ハ左側ニ比シ稍ヤ小ナリ、而シテ數日後ニハ原値ニ近接ス。

三、兩側橫隔膜神經燃除ノ場合ハ片側ノ其レニ比シ流血量ノ減少著明ニシテ手術直後ニアリテハ術前ノ約三〇%ノ劇減ヲ呈ス。其後ハ稍ヤ増加ノ傾向ヲ示シ、一週日後ニ至リテ始メテ手術前ノ値ニ回復ス。

Zusammenfassung.

Um die Blutstrommenge im Lungenkreislauf beim Kaninchen vor oder nach der einseitigen bzw. doppelseitigen Phrenicusexairese zu messen, wurde einerseits die während der Atmung von der Atmosphäre aufgenommene Sauerstoffmenge mittels Haldane's gasanalysis apparatus, andererseits die aufgenommene Sauerstoffmenge im 1 ccn Blut,

welches gleichzeitig in der Lunge stroemte, mittels barcroft's bloodgas apparatus bestimmt. Die Durchblutungs-
menge des Lungenkreislaufer wurde nach der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Blutstrommenge pro Minute (ccm)} = \frac{\text{aufgenommene Sauerstoffmenge (ccm)}}{\text{aufgenommene Sauerstoffmenge in 1 ccm Blut (ccm)}}$$

Die Resultate sind die folgenden:

- 1) Bei der linken Phrenicusexairese vermindert sich die Durchblutungs-
menge des Lungenkreislaufer im allgem-
einen ziemlich stark. Besonders direkt nach der Operation ist die Verminderung deutlich und betraegt etwa 20 % der
Norm. Danach vermehrt sich die Durchblutungs-
menge mit der Zeit, und am dritten Tage ist sie fast wieder normal.
- 2) Auch bei der rechtsseitigen Phrenicusexairese vermindert sich die Blutstrommenge ebenso, und es betraegt
diese Verminderung direkt nach der Operation ungefaehr 15 %. Darauf nimmt die Blutstrommenge allmaechlich zu.
Am dritten Tage nach der Operation zeigt sie schon fast ihren normalen Wert wieder.
- 3) Bei der doppelseitigen Phrenicusexairese ist die Verminderung der Durchblutungs-
menge sehr auffallend und
betraegt direkt nach der Operation etwa 30 % der Norm. Danach vermehrt sie sich stuetendlich, und erst nach einer
Woche ist sie wieder normal.
- 4) Die Verminderung der Durchblutungs-
menge ist bei der rechten sowie linken Phrenicusexairese fast dieselbe.
Nur direkt nach der Operation ist die linksseitige ein wenig deutlicher als die rechtsseitige.
- 5) Bei der doppelseitigen Phrenicusexairese vermindert sie sich viel mehr als bei der einseitigen, und es bedarf
zur Rueckkehr zur Norm laengerer Zeit als bei der einseitigen.

(Autoreferat)

Literatur.

- 1) **Bruns**, Die Blutzirkulation in atmenden und atelectatischen Lungen. Deut. med. Wochenschr. 1913, Nr. 3, S. 101.
- 2) **Derselbe**,
Untersuchung ueber den respiratorischen Gaswechsel bei Erkrankungen der Lunge und der Luftzufuehrendenwege. Deut. Arch. f. klin. Med. 1912, Bd. 107,

- S. 468. 3) **Brunner**, Die chirurgische Behandlung der Lungentuberkulose. Leipzig, 1924. 4) **Cloetta**, Eine neue Methodik zur Untersuchung der Lungenzirkulation. Arch. f. experim. Path. u. Pharm. 1910, Bd. 63, S. 147. 5) **Derselbe**, Beitrage zur Physiologie und Pathologie der Lungenzirkulation und deren Bedeutung fuer die intrathorakale Chirurgie. Arch. f. klin. Chirurg. 1912, Bd. 98, S. 833. 6) **Doi**, Studies on respiration and circulation in the cat. I. The influence of an acute anoxic anoxaemia on respiration and circulation. The journ. of phys. 1921, Vol. 55, p. 43. 7) **Derselbe**, Studies on respiration and circulation in the cat. II. The effect of haemorrhage and transfusion of gum-salinesolution. The journ. of phys. 1921, Vol. 55, p. 249. 8) **Felix, Willy**, Untersuchungen ueber den Spannungszustand und die Bewegung des gelachmten Zwerchfells. Zeitschr. f. d. gesamt. experim. Med. 1923, Bd. 33, S. 458. 9) **Gerhardt**, Experimentelle Beitrage zur Lehre von Lungenkreislauf und von der mechanischen Wirkung pleuritischer Erguesse. Zeitschr. f. klin. Med. 1904, Bd. 55, S. 195. 10) **工藤八郎**, 偏側氣胸=於ケル肺循環=就テノ實驗の補遺. 日新醫學, 第15年, 第4號, 大正14年. 11) **吳健, 平松壽平**, 橫隔膜麻痺ハ心臟右室ノ肥大ヲ來ストハ果シテ真カ. 東京醫學會雜誌, 第28卷, 第7號, 大正3年. 12) **吳, 平松, 高木, 小西**, 橫隔膜ノ緊張=就テ. 日本內科學會雜誌, 第8卷, 557頁, 大正9年. 13) **吳, 平松, 內藤**, 橫隔膜緊張ト心臟交感神經. 東京醫學會雜誌, 第28卷, 第12號, 大正3年. 14) **隈鎮雄**, 氣胸肺ノ呼吸及血行=關スル實驗的研究. 日新醫學, 第13年, 第10號, 大正13年. 15) **Lane, K.**, Ueber pathologische und therapeutische Zwerchfellaehmung. Deut. Zeitschr. f. Chirurg. 1922, Bd. 169, S. 109. 16) **Lichtheim**, Die Stoerungen des Lungenkreislaufes und ihr Einfluss auf den Blutdruck. Berlin, 1876. 17) **Derselbe**, Versuche ueber Lungenatektase. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharm. 1879, Bd. 10, S. 54. 18) **眞下俊一**, 橫隔膜神經切除ガ右心内壓=對スル影響=就テ. 日本內科學會雜誌, 第8卷, 268頁, 大正9年. 19) **Ogata**, Studies im anoxaemia. I. The influence of acute anoxyc anxaemia with oxygen-pou air on respiration. The journ. of biophysics, 1923, Oct. Vol. 1, No. 1, p. 1. 20) **Poiseuille**, Zit. n. Schreiber's Mitteilung. 21) **Rosenfeld**, Einseitige Zwerchfellhochstand. Deut. med. Wochenschr. 1914, Nr. 23, S. 1140. 22) **Sackur**, Zur Lehre von Pneumothorax. Zeitschr. f. klin. Med. 1896, Bd. 29, S. 25. 23) **Sauerbruch**, Chirurgie der Brustorgane. Berlin, 1920. 24) **Derselbe**, Zur Pathologie des offenen Pneumothorax und die Grundlagen meines Verfahrens zu seiner Ausschaltung. Mitteil. a. d. Grenzgeb. 1904, Bd. 13, S. 399. 25) **Schepelmann**, Tierexperiment zur Lungenchirurgie. Arch. f. klin. Chirurg. 1913, Bd. 100, S. 985. 26) **Schreiber**, Ueber den Einfluss auf den Blutdruck in Physiologischer und pathologischer Beziehung nach klinischen und experimentellen Untersuchungen. Arch. f. experim. Path. u. Pharm. 1879, Bd. 10, S. 19. 27) **戸山昂造**, 肺循環=關スル實驗的研究. 日本內科學會雜誌, 第11卷, 497頁 及 704頁, 大正12年.