

日本外科寶函 第二卷 第五號

原 著

人體ニ於ケル偏側平壓開胸術ノ實驗的基礎 (第一報)

平壓開胸術ニ於ケル胸腔内壓ノ關係ニ就テ

Experimentelle Grundlage für die Möglichkeit der unilateralen
freien Thorakotomie beim Menschen (I. Mitteilung).
Das Verhalten des intrathorakalen Druckes
bei der freien Thorakotomie.

Von Dr. H. Kudo.

[Aus der I. chir. Klinik d. Kais. Universität zu Kyoto (Prof. Dr. R. Torikata)]

京都帝國大學醫學部外科學教室(烏瀉教授指導)

大學院學生 醫學士 工 藤 八 郎

緒言—實驗ノ出發點及ビ目的

肺臟手術ノ晚近ノ發達ハ一ニザウエルブルッフ氏 (F. Sauerbruch) ノ業績ニ依ルモノニシテ、一九〇四年同氏ニヨリ異壓(減壓及ビ過壓)裝置ノ研究發表セラレシヨリ隔世的ノ進歩ヲ來セリ。然レドモ彼ノ裝置ハ多少繁雜ニシテ操作上不便尠ナカラズ、殊ニ「ヨリ理想的」トセニレタル減壓裝置ノ如キハ、廣大ナル設備ト多クノ費用トヲ要シ、遺憾ナガラ一般

外科醫ガ之レヲ設備センコト到底望ムベカラザルナリ。

故ニ若シ何等特別ノ裝置ヲ要セズ、普通ノ大氣壓ノ下ニテ簡單ニシテ然モ危險ナク胸腔ヲ開キ、肺其他ノ手術ヲナシ得ルニ至ラバ、從來ヨリモ更ニ一層ノ普遍的進歩ヲ示スニ至ルベキナリ。是レ余等ガ平壓開胸術ヲ企テタル所以ナリ。

抑モ胸腔内手術ノ場合ニ於テ、異壓裝置使用ノ目的ヲ考フルニ、肋膜腔開放ノ際ニ起ルベキ必發現象タル肺虛脱ヲ妨ゲ、之レニ伴フ危險症狀ヲ未然ニ防ギ、手術終了後ハ肺臟ヲ膨脹セシメテ舊位置ニ復セシメ、胸壁ヲ閉鎖シ、以テ手術後氣胸 (Postoperative Pneumothorax) 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大手術操作ニ便ナラシムル爲メ、異壓ヲ著シク減ジ、大氣壓ニ近ヅケ、或ハ全ク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主要ナル大部分ハ大氣壓ノ下ニテ當該肺臟ハ收縮シ、毫モ呼吸作用ヲ營ミ居ラザルモノナリ。之レ余等ヲシテ本實驗ニ着手セシムルニ至リシ出發點ナリ。

若シ果シテ然ラバ、手術ノ當初ヨリ前記ノ如キ彼ノ繁雜ナル裝置無クシテ、直チニ普通大氣壓ノ下ニテ胸壁ヲ切開シ、胸腔ヲ開放シ、肺乃至其他臟器ノ手術ヲ行ヒ、之レニ隨伴スル危險症狀アリトセバ、ソハ何等カノ簡單ナル方法ニヨリ豫防シ、手術終了後ハ胸壁閉鎖ト同時ニ肋膜腔内ノ空氣ヲ吸引排除シ、肺臟ヲ可及的舊位置ニ復セシメ、且ツ直チニ生理的機能ヲ營ムベカラシメ、異壓裝置使用ノ場合ニ於ケルガ如ク、安全ニシテ而モ奏効確實ナル結果ヲ得ルモノトセバ、胸腔内手術モ腹腔内手術ト同様、何等撰ブ所ナク一般外科醫ノ試ミ得ル易々タル手術ノ一トナラン。

然レドモ以上ノ如キ企圖ハ、從來開放性氣胸ニ伴フ危險症狀ガ餘リニ重大視セラレタル結果、到底不可能事トシテ一般外科學界ノ注意ト努力トハ毫モ此ノ方面ニ向ヒ居ラザルガ如シ。此ニ於テ余等ハ先ヅ氣胸ニ際シテ發起スル諸障礙ヲ實驗的ニ研究シテ障礙ノ原因ヲ明カニシ、手術後氣胸ノ處置トシテ余等ノ企圖セル「空氣吸引排除法」ノ効果ノ如何ヲ確メ、以テ余等ノ行ハント欲スル平壓開胸術ノ基礎ヲ確立セント欲ス、コレ本實驗ノ目的ナリ。請フ以下章ヲ逐ヒ、順序ニ從テ、各種ノ基礎的實驗ヲ記述セン。

胸腔内壓ノ測定

肋膜腔内壓測定ハ遠クドンデルス氏 Donders (一八五三)ニ創マリ、或ハ間接ニ(氣管・食道・心嚢ヨリ)、或ハ直接ニ(胸腔ヨリ)、多數ノ先人ニヨリテ行ハレタリ。從テ動物乃至人間ニ於ケル胸腔平常時内壓ハ略ボ一致シタル數ヲ見ル。

氣胸ヲ有スル側ノ胸腔ノ内壓ノ検査ハ、人爲的氣胸ノ肺結核治療ニ用ヒラル、ニ及ビ決シテ稀ナリトセズ、然レドモ他側胸腔内壓ニ及ボス影響ハ、縦隔膜ノ關係ヲ知り、肺臓ノ機能狀態ヲ判斷スル爲メニ重要ナルニモ拘ハラズ、未ダ尙闡明セラレザル點多々アルガ如シ。

從來試驗動物中犬ハ家兎ニ比シ肺手術困難ナリトセラル、理由ハ、一ニ其ノ縦隔膜構造ノ差異ニヨルモノトセラル。余ハ此ノ兩種動物間ニ於テ胸腔内壓變化ニ如何ナル異同ガ存スルヤ、或ハ之レニ立脚シテ縦隔膜構造ノ差異ヲ證明シ得ルヤ否ヤ、此ノ際兩側肺臓ハ如何ナル狀態ニアルヤ、等ノ疑問ヲ解決センガ爲メニ、以下述ブル所ノ實驗ヲ遂行セリ。

氣胸ヲ便宜上閉鎖性氣胸、開放性氣胸・外科的開放氣胸ノ三ツニ區別シ、犬ト家兎トニ就テ相互ニ比較ヲ遂行セリ。之レ人間ノ縦隔膜ノ關係ハ略ボ犬ト家兎トノ中間ニ位スルモノト考ヘラル、ガ故ナリ。而シテ余等ノ平壓開胸術ニ附帶スル術後ノ處置タル「胸腔内空氣ノ吸引排除法」ガ、内壓及ビ肺臓ニ及ボス影響、並ヒニ一般狀態呼吸運動等ニ及ボス影響ヲモ觀察シタリ。

實驗方法

實驗動物。中等大ノ家兎及ビ犬ヲ使用セリ。家兎ニテハ(甲)無麻酔ノ場合ト、(乙)「モルフィン」全身麻酔ノ場合トヲ比較シ、犬ニテハ總テ「モルフィン」全身麻酔ノ下ニ實驗ヲ行ヒタリ。「ウレタン」全身麻酔ハ麻酔持續時間長キニ失シ、且ツ家兎ノ如キハ十數時間ニ亘ル四肢麻痺ヲ遺シ、豫後面白カラズ。

氣胸作成ノ方法。閉鎖氣胸ニ於テハ口徑約二・〇耗ヲ有スル探膿針ヲフォルラニ氏法 (Forlani's Stichmethode)ニヨリ第五或ハ第六肋間乳線ニ於テ穿刺シ、探膿針ト連結セル細キ「ゴム」管ヨリ、硝子製注射器ヲ以テ胸腔内へ徐々ニ空氣ヲ

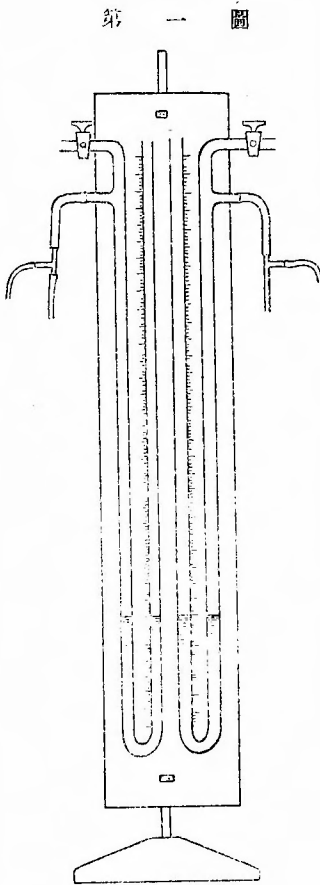
注入セリ。

開放氣胸ニアリテハ口徑約四・〇耗ヲ有スル套管針ヲ同所ニ穿刺シ、其ノ管腔ヲ通ジテ空氣ガ胸腔内へ進入スルニ任セタリ。

外科的開放氣胸ハ第五或ハ第六肋間ニ於テ乳腺窩腺間ニ肋骨走行ニ從ヒテ約四・〇浬ノ皮膚切開ヲ加ヘ、筋層ヲ鈍性ニ扒開シ、皮膚ト共ニ鉗子ヲ以テ廣ク開キ、肋間筋ハ刀ヲ以テ截開シ、肋膜ヲ露ハシ、始メ小孔ヲ穿チ、刀ヲ以テ漸次肋膜切開創ヲ廓大シ、約二・〇乃至三・〇浬ノ長サニ至ラシメタリ。而シテ之レヲ擴開シ幅約一・〇浬ノ虛裂ヲ生ゼシメタリ。

内壓測定方法

此ノ側定ニ油「マノメーター」、或ハ「グリセリン」「マノメーター」ヲ推奨スル者アルモ、余ハ自家考案ノ二組聯立セル長サ約四〇・〇浬ノ水「マノメーター」ヲ用ヒタリ。(第一圖)



ヨリ、針尖ガ正シク胸腔内ニアルヤ否ヤヲ容易ニ確ムル事ヲ得。

平常時内壓ノ測定ハ余ノ實驗ノ目的ニハアラザルモ、ロート (T. Roth) 氏ノ提唱ニ從ヒ、穿刺部位ハ可及的一定ノ場所

家兎ノ胸腔内壓力ハ通常二・〇乃至五・〇浬水柱ニ過ギザルモ、尙ホ稀ニ十數浬ノ水壓差ノ變化ヲ起シ得。氣胸作成前豫メ尖端鈍ナル探膿針ノ一端ト「マノメーター」トヲ細キ「ゴム」管ヲ以テ連絡シ、前述ノ方法ニヨリ第五肋間乳腺ニ於テ靜カニ穿刺シ、絆創膏ノ一片ニテ固定ス。此ノ際「マノメーター」内ノ水表面動搖ニ

ヲ撰ベリ。別ニ一側ニ「キモグラフィオン」裝置ヲナシ、細キ「ゴム」管ノ一枝ヲ造リ、マレー氏「タンブール」ト交通セシメ、内壓ノ高サ及ビ其ノ變化ノ様子ヲ描寫セシメタリ。

動物ハ總テ手術臺上ニ背位ニ固定セルガ故ニアロン氏(E. Aron)ノ主張セルガ如ク内壓ニ變化ヲ來ス憂ナキモ、動物ハ常ニ不安狀態ニ在ルガ故ニ、些細ノ音響其ノ他ノ刺激ニヨリ、直チニ呼吸ノ數及ビ深サ等ニ影響ヲ來ス虞アルガ爲メニ、實驗室内ハ可及的靜肅トナシ、動物ニハ目隠シヲ施シ、固定後三・四十分ニシテ呼吸安靜トナルヲ待チテ測定ニ着手セリ。然レドモ動物呼吸ハ堪ヘズ多少動搖アリ、「マノメーター」ニ現ハル、壓表示モ亦瞬時モ安定セズ、正確ナル定數ヲ見出スハ頗ル難事ニシテ、寧ロ不可能ナリト謂フベシ。吾人ハ唯、其ノ平均ニヨル近似數ヲ以テ前後ヲ比較シ満足スベキナリ。

實驗記錄

閉鎖性氣胸

測定ノ結果ハ第一表ヨリ第六表及ビ第二圖ヨリ第七圖迄ニ示サレタリ。

第一表 家兎♀一・五斤 右側閉鎖氣胸(無麻醉)

肋膜腔内壓力(水壓、耗)								呼吸數		胸腔内(送入シタル空氣量(耗))	
左側(健側)				右側(氣胸側)				呼吸數		胸腔内(送入シタル空氣量(耗))	
吸氣	呼氣	平均	比	吸氣	呼氣	平均	比	呼吸數		胸腔内(送入シタル空氣量(耗))	
-18.	-22.	-24.	-34.	-17.	-20.	-25.	-47.	200.		一〇・〇	三〇・〇
-16.	-18.	-21.	-30.	-13.	-17.	-21.	-43.	,,		一〇・〇	二〇・〇
-17.	-20.	-23.	-32.	-15.	-19.	-23.	-45.	,,		一〇・〇	一〇・〇
0.53	0.62	0.70	1.00	0.33	0.42	0.51	1.00	250.		〇・〇	(術前)
										每回量	全量

-13.	-15.
-11.	-12.
-12.	-14.
0.37	0.42
-7.	-12.
-3.	-10.
-5.	-11.
0.21	0.24
"	"
〇・〇	〇・〇
五〇・〇	四〇・〇

第二表 家兎₁・五冠 右側閉鎖氣胸(無麻醉)

肋膜腔内壓力(水壓・耗)						呼吸數		胸腔内(送入シタル空氣量(耗))	
左側(健側)			右側(氣胸側)			呼吸數		胸腔内(送入シタル空氣量(耗))	
吸氣	呼氣	平均	吸氣	呼氣	平均	每回量	全量	〇・〇	(術前)
-14.	-17.	-14.	-17.	19.	-21.	200.	250.	一〇・〇	五〇・〇
-10.	-15.	-12.	-15.	-17.	-19.	"	"	一〇・〇	四〇・〇
-12.	-16.	-13.	-16.	-18.	-20.	"	"	一〇・〇	三〇・〇
0.60	0.80	0.65	0.80	0.90	1.00	"	"	一〇・〇	二〇・〇
-15.	-18.	-18.	-19.	-24.	-32.	"	"	一〇・〇	一〇・〇
-5.	-16.	-16.	-17.	-20.	-30.	"	"	一〇・〇	〇・〇
-10.	17.	-17.	-18.	-22.	-31.	"	"	一〇・〇	〇・〇
0.32	0.55	0.55	0.58	0.71	1.00	"	"	一〇・〇	〇・〇

第三表 家兎₁・五冠 右側閉鎖性氣胸(全身麻醉)

肋膜腔内壓力（水壓、耗）			呼吸數			胸腔内（送入シタル空氣量）（耗）	
左側（健側）			右側（氣胸側）			每回量	全量
吸氣	呼氣	平均	吸氣	呼氣	平均		
-50.	-59.	-62.	-34.	-39.	-70.	48.	35.
+5.	0.	-7.	+8.	0.	-17.	35.	10.
-23.	-30.	-35.	+13.	-20.	-44.	二〇・〇	二〇・〇
0.65	0.85	1.00	0.30	0.45	1.00	四〇・〇	二〇・〇
						〇・〇	（術前）

-40.	-57.
+25.	+7.
-8.	-25.
0.28	0.71
-8.	-35.
+10.	+5.
+1.	-15.
+	0.34
90.	71.
一〇・〇	二〇・〇
七〇・〇	六〇・〇

第五表

犬♀四・六五疋 右側閉鎖性氣胸(全身麻醉)

(第三圖參照)

肋膜腔内壓力(水壓、耗)						左側(健側)		右側(氣胸側)		呼吸數	脈搏數	胸腔内へ送入シタル空氣量(耗)	每回量	全量
						吸氣	呼氣	吸氣	呼氣					
-40.	-45.	-45.	-43.	-55.	-70.									
-5.	-10.	-24.	-32.	-35.	-35.									
-23.	-28.	-35.	-38.	-45.	-53.									
0.43	0.53	0.66	0.72	0.85	1.00									
-35.	-47.	-42.	-45.	-58.	-75.									
-10.	-20.	-27.	-35.	-35.	-47.									
-23.	-34.	-35.	-40.	-47.	-61.									
0.38	0.55	0.57	0.63	0.77	1.00									
116.	116.	116.	100.	60.	40.									
84.	90.	90.	86.	88.	82.									
四〇・〇	四〇・〇	四〇・〇	四〇・〇	四〇・〇	〇・〇									(術前)
二〇〇・〇	一六〇・〇	一二〇・〇	八〇・〇	四〇・〇										

(第四圖參照)

第六表

犬♀三・一〇疋 右側閉鎖性氣胸(全身麻醉)

肋膜腔内壓力(水壓、耗)									
左側(健側)					右側(氣胸側)				
吸氣	呼氣	平均	比		吸氣	呼氣	平均	比	
-85.	+10.	-37.	0.70		-80.	+10.	-35.	0.57	
-75.	+3.	-36.	0.68		-75.	+2.	-37.	0.60	
-75.	-8.	-42.	0.79		-75.	-5.	-40.	0.65	
-75.	-15.	-45.	0.80		-75.	-16.	-46.	0.75	
-80.	-25.	-53.	1.00		-85.	-37.	-61.	1.00	
22.					80.				
19.					84.				
18.					60.				
17.					60.				
15.					58.				
四〇・〇					四〇・〇				
四〇・〇					四〇・〇				
四〇・〇					四〇・〇				
〇・〇					(術前)				
一六・〇〇					一二・〇〇				

(第五圖参照)

所見概括

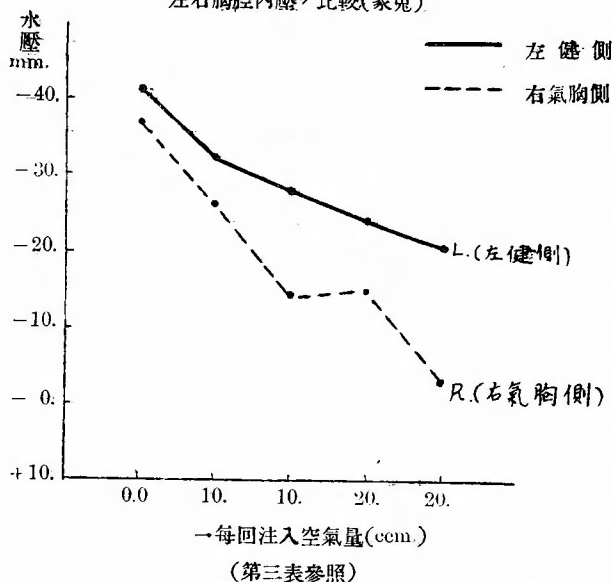
一、家兎ニテ右胸腔内へ空氣ヲ送入シ「閉鎖性氣胸」ヲ作爲シタルニ、右側ハ勿論健側(左側)ノ胸腔内壓モ亦、吸氣時ニモ、呼氣時ニモ陰壓ノ高サヲ減ジタリ。一回ニ空氣ヲ挿入スルコト一〇・〇乃至二〇・〇耗宛ニシテ二回、三回ト回ヲ重ネ行クニ從ヒ、胸腔内ニハ漸次多量ノ空氣ヲ容ル、コト、ナリ、陰壓モ亦左右共ニ漸次減少シテ陽壓ニ接近シ來レリ。然レドモ左右胸腔ハ平均一〇・〇耗ノ水壓差ヲ示シタリ(第二及第三圖参照)。

二、家兎ニテ左側胸腔内へ送入シタル空氣ノ全量六〇・〇耗ニ及ビタリシニ、左側ノ壓力ハ殆ンド零トナリ(第三表)、七〇・〇耗ニ及ビタリシニ却テ陽壓ヲ示スニ至レリ(第四表)。

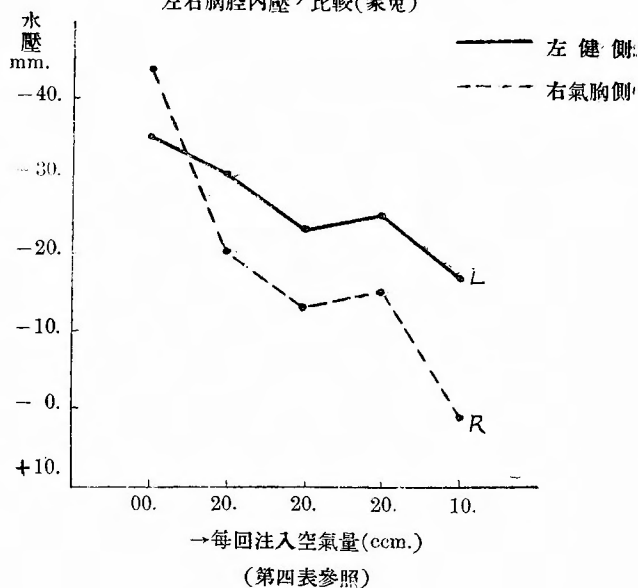
以上ノ場合右側胸腔ノ陰壓ハ約二分ノ一乃至四分ノ一ニ減弱セリ。

三、犬ニアリテハ一側胸腔ニ閉鎖性氣胸ヲ發生セシムル時ハ、健側胸腔トノ間ニ胸腔内壓力ノ差家兎ニ於ケルガ如ク顯著ナラズ、兩側共ニ陰壓減退ノ度殆ンド同一ニシテ、内壓ノ平均差僅カニ一・五耗水壓ニ過ギズ。從ツテ左右兩側胸腔ハ相互ニ交通セルガ如キ觀ヲ呈セリ(第四及第五圖參照)。

第 二 圖
左右胸腔内壓ノ比較(家兎)

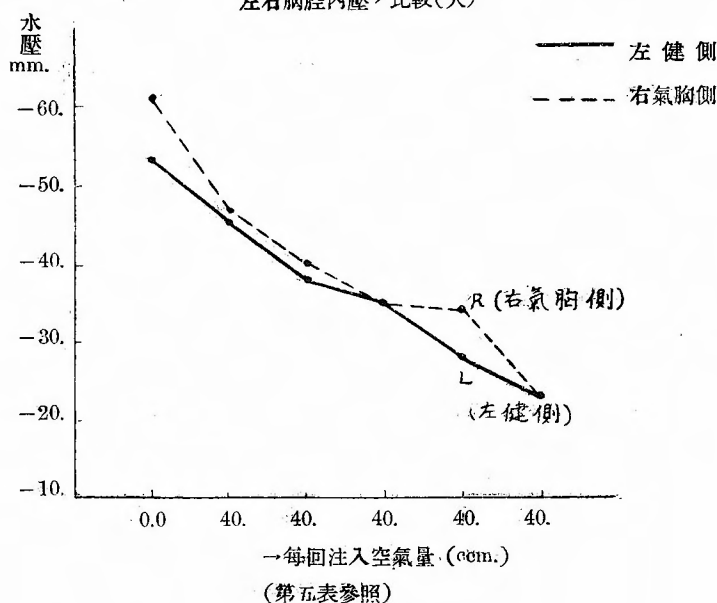


第 三 圖
左右胸腔内壓ノ比較(家兎)

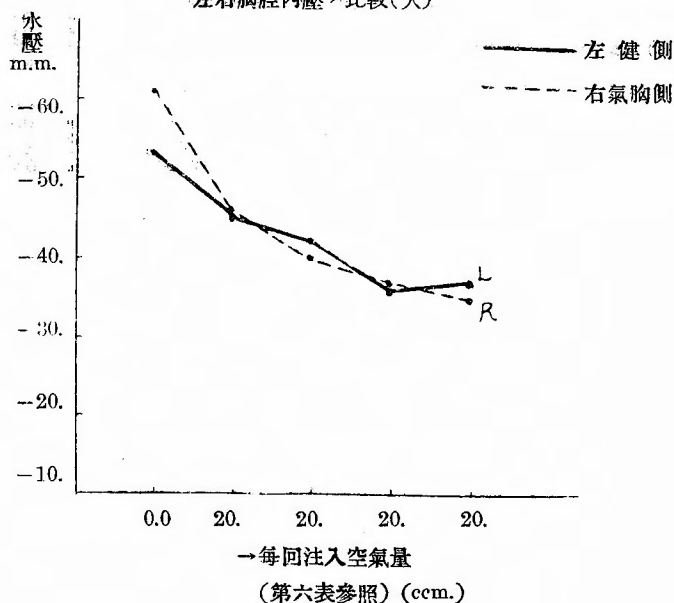


四、呼吸數ハ一般ニ漸次増加シタリ。呼吸運動ハ稍々努力性トナリ、胸廓運動増大シ、呼吸ノ深サモ亦増大セリ。其ノ他脈搏ノ増加血壓上昇ヲ來セリ(第六及第七圖參照)。

第 四 圖
左右胸腔内壓ノ比較(犬)

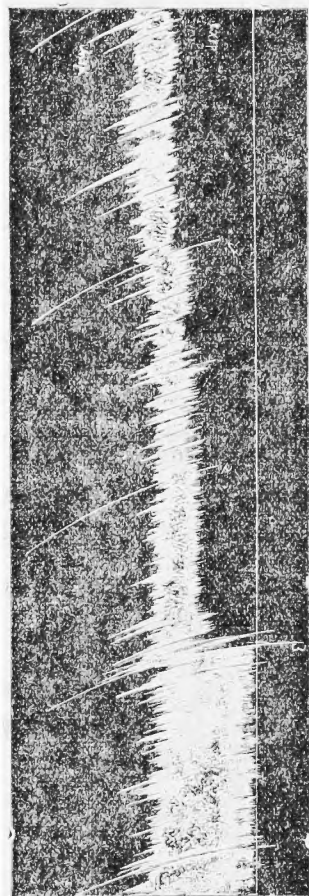


第 五 圖
左右胸腔内壓ノ比較(犬)



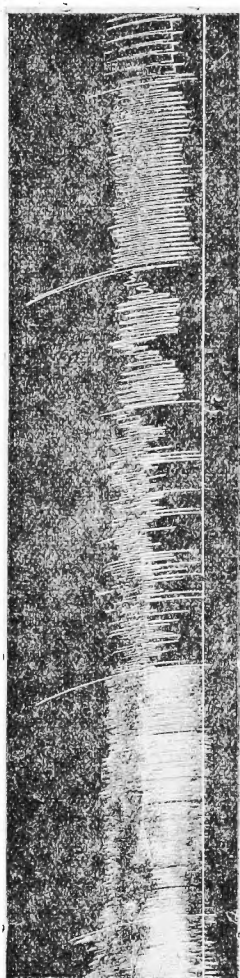
第六圖

右側閉鎖性氣胸ニ於ケル左側肋膜腔内壓變化
(家兎 δ 、一、八匹、無竈瘻)



第七圖

右側閉鎖性氣胸ニ於ケル左側肋膜腔内壓變化
(家兎 δ 、一、九匹、全身麻醉第三日參照)



開放性氣胸

所見ハ第七表ヨリ第十表迄ニ示サレタリ。

第七表 家兔1・8趾 右側開放氣胸(無麻醉)

肋膜腔内壓力(水壓、耗)				左側(健側)			右側(開放氣胸)		
				吸氣	呼氣	平均	吸氣	呼氣	平均
-18.	-23.	-12.	-23.	-14.	-19.	-8.	-19.	-16.	-21.
-14.	-19.	-8.	-19.	-24.	-20.	×	-32.	-20.	-22.
-16.	-21.	-10.	-21.	-20.	-22.	×	-28.	-22.	-24.
-24.	-20.	×	-32.	-22.	-24.	×	-30.	250.	250.
術前	開放氣胸作爲(開放口、約四耗)	空氣(約四〇cc.)吸引排除(陰壓〇・五耗Hg.ニテ)	空氣(約二〇cc.)吸引排除(前同)	數	吸	呼	備	考	

第八表 家兔1・7趾 右側開放性氣胸(全身麻醉)

肋膜腔内壓力(水壓、耗)				左側(健側)			右側(開放氣胸)		
				吸氣	呼氣	平均	吸氣	呼氣	平均
-40.	-20.	-38.	-10.	+20.	-2.	-15.	0	-20.	-44.
-10.	+20.	-2.	-44.	×	-44.	-4.	×	-6.	-24.
-15.	0	-20.	-24.	×	-25.	60.	48.	22.	術前
-44.	×	-44.	空氣(八〇cc.)吸引排除(陰壓〇・五耗Hg.ニテ)	開放氣胸作爲(開放口、約四耗)	術前	數	吸	呼	備
-4.	×	-6.	考						

第九表 犬♀四・六五疋 右側開放性氣胸(全身麻醉)

肋膜腔内壓力(水壓、耗)				右側(開放氣胸)			
吸氣	呼氣	平均	左側(健側)	吸氣	呼氣	平均	右側(開放氣胸)
-80.	-60.	-40.	-70.	-80.	-	×	-75.
-40.	-15.	+40.	-35.	-45.	-	×	-47.
-60.	-38.	0	-53.	-63.	-	×	-61.
22. 32. 100. 40.				數 吸 呼			
86. 92. 92. 82.				數 搏 脈			
術前				備			
開放氣胸作爲(開放口、四耗)				空氣(二〇〇cc)吸引(陰壓一〇耗Hg.ニテ)			
空氣(二〇〇cc)吸引(前同)				空氣(二〇〇cc)吸引(前同)			
空氣(五〇cc)吸引(前同)				空氣(五〇cc)吸引(前同)			

第十表 犬♀三・二疋 右側開放氣胸(全身麻醉)

肋膜腔内壓力(水壓、耗)				右側(開放氣胸)			
吸氣	呼氣	平均	左側(健側)	吸氣	呼氣	平均	右側(開放氣胸)
-80.	-95.	-75.	-80.	-79.	-	×	-85.
-30.	-30.	-19.	-25.	-32.	-	×	-37.
-55.	-63.	-27.	-53.	-56.	-	×	-61.
17. 17. 50. 15.				數 吸 呼			
70. 70. 70. 58.				數 搏 脈			
術前				備			
開放氣胸作爲(開放口、四耗)				空氣(二〇〇cc)吸引(陰壓一〇耗Hg.ニテ)			
空氣(二〇〇cc)吸引(前同)				空氣(二〇〇cc)吸引(前同)			
空氣(五〇cc)吸引(前同)				空氣(五〇cc)吸引(前同)			

外科的開放氣胸、所見ハ第十一表ヨリ第十六表ニ示サレタリ。

第十一表

家兎♀一・八疋 右側開放氣胸(全身麻醉)

肋膜腔内壓力(水壓、耗)				肋膜腔内壓力(水壓、耗)			
左側(健側)		右側(開放氣胸)		左側(健側)		右側(開放氣胸)	
吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	平均	平均
-36.	-35.	-32.	-60.	-28.	+30.	0	-12.
-32.	-3.	-16.	-36.	-63.	×	×	-67.
-21.	×	×	-14.	-42.	×	×	-41.
26.	25.	28.	12.	術前	術前	術前	術前
空氣吸引排除				空氣吸引排除			
前同 (開放口、長サ一、糎)				前同 (開放口、長サ二、糎)			
備				備			
考				考			

第十二表

家兎♀一・八疋 右側開放氣胸(全身麻醉)

肋膜腔内壓力(水壓、耗)				肋膜腔内壓力(水壓、耗)			
左側(健側)		右側(開放氣胸)		左側(健側)		右側(開放氣胸)	
吸氣	呼氣	平均	平均	吸氣	呼氣	平均	平均
-20.	-24.	-25.	-45.	-45.	×	×	-40.
-2.	+25.	-10.	-12.	-10.	×	×	-10.
-11.	+	-8.	-29.	-28.	×	×	-25.
62.	50.	67.	14.	術前	術前	術前	術前
空氣吸引排除				空氣吸引排除			
前同 (開放口、長サ二、糎)				前同 (開放口、長サ一、糎)			
備				備			
考				考			

第十三表 家兔₁₂・〇冠 右側開放氣胸(全身麻醉)

七二六 (第五號

一六)

肋膜腔内壓力(水壓、耗)				肋膜腔内壓力(水壓、耗)			
左側(健側)	吸氣	呼氣	平均	右側(開放氣胸)	吸氣	呼氣	平均
-40. -45. -57. -58.				-51. × × -52.			
-16. 0 0 -12.				-20. × × -10.			
-28. 23. -29. -35.				-36. × × -31.			
數	吸	呼		數	吸	呼	
44.	27.	32.	12.	空氣吸引排除	術前	術前	備考
開放氣胸作爲(開放口、長サ三、釐)							
前同							

第十四表 犬_♀四・六冠 左側開放氣胸(全身麻醉)

肋膜腔内壓力(水壓、耗)				肋膜腔内壓力(水壓、耗)			
左側(開放氣胸)	吸氣	呼氣	平均	右側(健側)	吸氣	呼氣	平均
-42. - - × × -57.				-39. -39. -20. -10. -60.			
-34. - - × × -53.				-31. -31. +30. +7. -53.			
-38. - - × × -55.				-35. -35. + -2. -57.			
數	吸	呼		數	吸	呼	
180. 180. 125. 140. 150.				88. 88. 94. 84. 86.			
數	搏	脈		術前	術前	術前	備考
開放氣胸作爲(開放口、長サ三、釐)							
前同 三十分後							
空氣(一六〇cc.)吸引(陰壓一〇耗Hg.ニテ)							
空氣(七〇cc.)吸引(前同)							

第十五表

犬↑六・六冠 右側開放氣胸(全身麻醉)

肋膜腔内壓力(水壓、耗)					肋膜腔内壓力(水壓、耗)				
左側(健側)					右側(開放氣胸)				
吸氣	呼氣	平均	吸氣	呼氣	平均	吸氣	呼氣	平均	吸氣
-51.	-43.	-23.	-30.	-52.	-46.	-41.	+30.	+10.	-48.
-49.	-42.	+	-10.	-50.	-56.	-	×	×	-74.
-48.	-	×	×	-68.	-48.	-	×	×	-68.
-52.	-	×	×	-71.	-52.	-	×	×	-71.
200.	200.	130.	160.	126.	200.	200.	130.	160.	126.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
術前 開放氣胸作爲(開放口、長サ一、糧) 前同 (開放口、長サ三、糧) 空氣(二〇〇cc.)吸引(陰壓一〇耗Hg.ニテ) 空氣(四八〇cc.)吸引(前同)					術前 開放氣胸作爲(開放口、長サ一、糧) 前同 (開放口、長サ三、糧) 空氣(二〇〇cc.)吸引(陰壓一〇耗Hg.ニテ) 空氣(四八〇cc.)吸引(前同)				

第十六表

犬♀四・二冠 右側開放氣胸(全身麻醉)

肋膜腔内壓力(水壓、耗)					肋膜腔内壓力(水壓、耗)				
左側(健側)					右側(開放氣胸)				
吸氣	呼氣	平均	吸氣	呼氣	平均	吸氣	呼氣	平均	吸氣
-45.	-35.	-20.	-17.	-40.	-25.	-25.	+30.	+20.	-16.
-35.	-30.	+	+	-28.	-50.	-	×	×	-43.
-30.	-	×	×	-17.	-40.	-	×	×	-30.
80.	53.	20.	44.	40.	52.	50.	52.	59.	43.
術前 開放氣胸作爲(開放口、長サ一、糧) 前同 (開放口、長サ四、糧) 空氣(四〇〇cc.)吸引(陰壓一〇耗Hg.ニテ) 空氣(四〇〇cc.)吸引(前同)					術前 開放氣胸作爲(開放口、長サ一、糧) 前同 (開放口、長サ四、糧) 空氣(四〇〇cc.)吸引(陰壓一〇耗Hg.ニテ) 空氣(四〇〇cc.)吸引(前同)				

所見概括

一、開放性氣胸ニ於テハ當該腔内壓ハ大氣壓ニ近キテ振幅殆ンド零トナルモ、反對側内壓ハ開放口ノ大小ニ拘ハラズ吸氣時尙ホ相當ノ陰壓ヲ示セリ(第七、八、九及ビ十表)。然レドモ呼氣時ハ陰壓ノ度甚ダシク減ジ、大氣壓或ハ却テ陽壓(第九及ビ十表)ヲ惹起スルニ至レリ。此等ハ家兎及ビ犬ニ於テ著シキ相違ヲ認メザリキ。

二、呼吸運動ハ益々努力性トナリ、胸廓運動其ノ極度ニ達シ、吸氣割合ニ緩慢ニシテ呼氣急激ナルコト等、平常時ニ比シ正反對ノ運動型ヲ呈セリ。動物ハ鼻翼呼吸ヲ營ミ著明ノ蒼白ト「チアノーゼ」トヲ帶ビ、危險狀態ニ陥入リタリ。

空氣吸引排除法

實驗方法

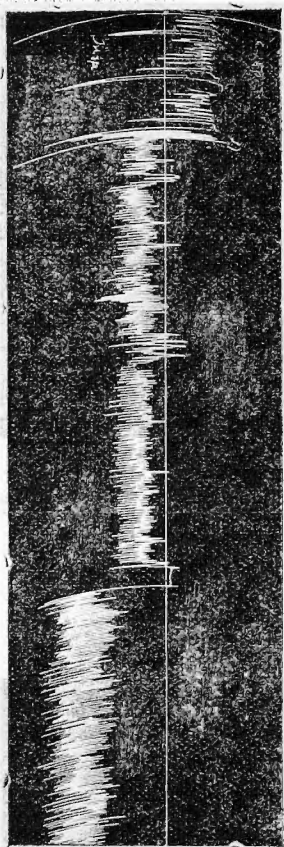
開放氣胸ニ於テ先ヅ胸壁ヲ縫合ニヨリテ閉鎖シ、次デ直チニ前ニ述ベタルガ如キ尖端鈍ナル探膿針ヲ第五乃至第六肋間腔ニ於テ胸骨ニ近ク穿刺ス。此ノ際肺臟ハ全ク虛脱縮少シ居ルガ故ニ之レヲ損傷スル虞更ニナシ。針端ハ「ゴム」管ニヨリテ水銀「マノメーター」ヲ經テ吸引裝置ニ連絡スルヲ以テ、之ニヨリ空氣ヲ吸引セシム。即チ吸引ノ目的ニ余等ハ便宜上二〇蚝ノ硝子製注射器ヲ利用シ、之レヲ逆ニ吊シ吸子ノ一端ニ約一五瓦及ビ三〇瓦ノ重錘ヲ着ケ、自然重力ニヨリ約五耗及ビ一〇耗ノ水銀柱陰壓ヲ生ゼシメ、而シテ「マノメーター」ノ水銀表面動搖ニ注意シツ、徐々ニ空氣ヲ吸引セシメタリ。斯クシテ家兎ニ於テハ六〇乃至一〇〇蚝、犬ニアリテハ三〇〇乃至八〇〇蚝ノ空氣ヲ排除シ得タリ。術後尙輕度ノ氣胸ヲ遺スコトハ免レ難シト雖、吸引裝置及ビ使用方法ヲ改良セバ殆ンド全部ノ空氣ヲ氣胸内ヨリ吸引排除シ得ルモノト信ズ。胸腔内ニ多少ノ空氣ノ殘留スルコトハ呼吸機能及ビ全身狀態ニ聊カモ惡影響ヲ來サズ、又數日ニシテ自然ニ吸收セラル、ガ故ニ、空氣吸引ノ量ハ手術後重篤症狀ヲ即座ニ恢復シ、而シテ續發症ヲ誘起スル事ナカラシムルヲ以テ足ルモノナリ。是レ余等ノ吸引法ノ目的ナレバナリ。

實驗記錄

前記第七表乃至第十六表及び第八圖乃至第十一圖ニ示サレタリ。

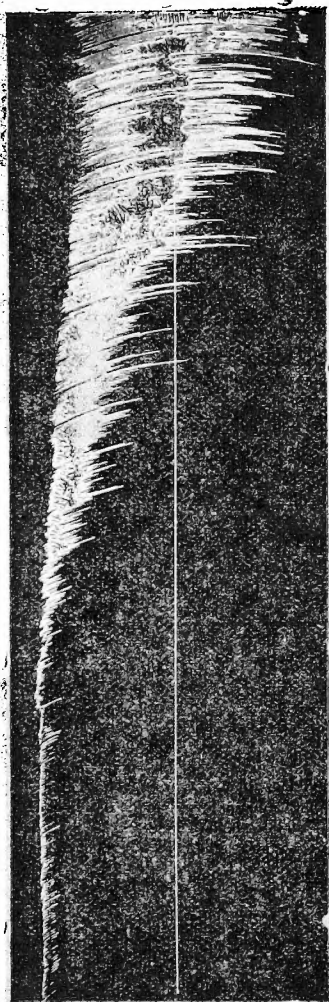
第 八 圖

氣胸内空氣吸引排除ニヨル他側胸腔内壓ノ變化
(家兎♀一、八冠第十二表參照)

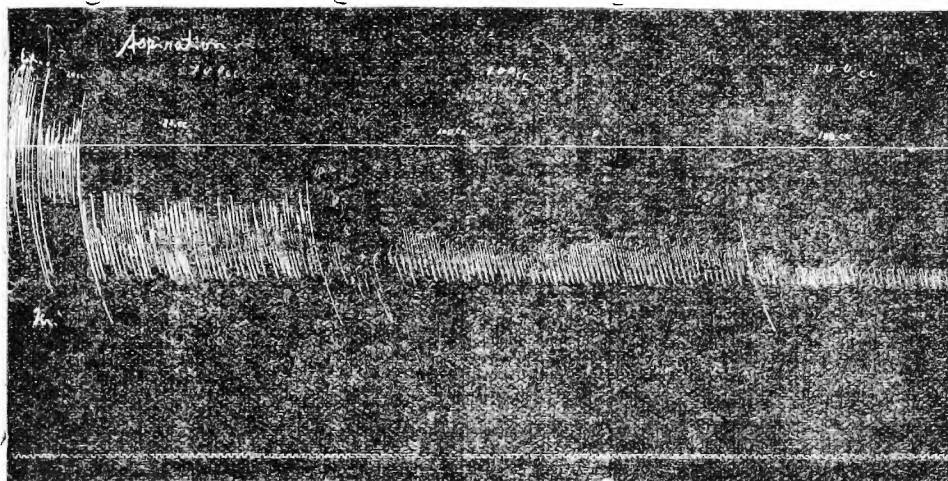


第 九 圖

氣胸内空氣吸引排除ニヨル他側胸腔内壓ノ變化
(家兎♀一二冠)



第十圖 氣胸内空氣吸引排除ニヨル他側胸腔内壓ノ變化(犬♀、四六五疋)



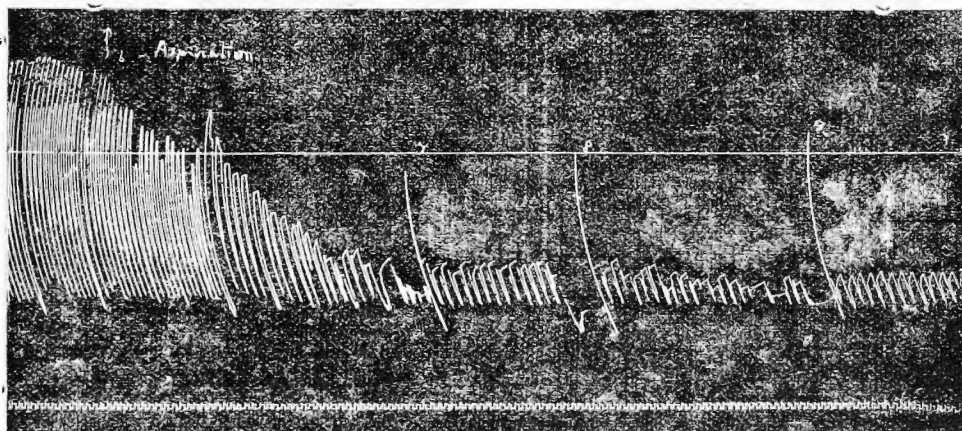
吸引排除セル空氣量
20.ccm. 80.ccm.

100.ccm.

100.ccm.



第十一圖 氣胸内空氣吸引排除ニヨル他側胸腔内壓ノ變化(犬、♀三、一疋)



吸引排除セル空氣量
100.ccm.

100.ccm.

50.ccm.

50.ccm.

所見 概 括

一、氣胸内空氣吸引排除ニヨリ、氣胸側ノミナラズ反對側ニモ、低下シ居リシ陰壓ノ度ヲ著シク高ムルニ至レリ(第八乃至第十一圖參照)。

二、然レドモ此ニ最モ特筆スベキハ、空氣吸引後特ニ呼吸運動ノ鎮靜ニ歸スルコトニシテ、即チ胸腔開放時烈シキ努力性呼吸運動ヲ呈シタリシ動物ガ、胸壁閉鎖ト同時ニ幾分緩和セラル、モ、尙明瞭ニ呼吸困難ノ狀ヲ持續スルニ拘ラズ、一旦胸腔内ノ空氣吸引排除法ヲ行フニ及ベバ、數分時ニシテ呼吸困難ノ狀跡無ク消失シ去リ、極メテ安靜ナル呼吸トナリ、胸隔及ビ腹壁ノ運動ニ少シモ努力ノ形跡ナク、鼻翼運動止ミ「チアノーゼ」恢復シ、血壓ハ殆ンド常位ニ近ク降下スルコトナリ。

三、無麻酔ノモトニ行ヘル家兎ノ如キハ實驗終了後檻内ニテ直チニ食物ヲ食ルコト宛カモ空腹ニ堪ヘザルガ如キ觀ヲ呈セリ。

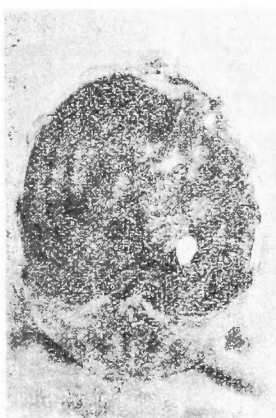
偏側開放氣胸ニ於ケル胸腔内臓ノ狀態觀察

開放氣胸ヲ作爲セルコトニヨリテ、其ノ側ノ肺臓ガ全ク虛脱萎縮セル時ニ於テ、他側肺臓其ノ他胸腔内臓ハ如何ナル狀態ニアリヤヲ觀察センガ爲メ、一側胸壁ニ小孔ヲ穿テ暫時開放セル後、小孔ヲ閉鎖シ、直チニ該動物ヲ撲殺シ、胸部全體ヲ四%「フォルマリン」水ニテ硬化シタル後、之ヲ數個ノ前頭斷面ヲ作り検査セリ。然ル時ハ肺臓ノ狀態及ビ心臟縱隔膜ノ位置等ハ明瞭ニ表示セラル。即チ最モ顯著ナルハ氣胸側胸腔内容ノ廣大ナルコトニシテ大ナル空洞ヲ形成シ、其ノ廣サ全胸腔内容ノ殆ンド三分二前後ヲ占ムルヲ見タリ。縱隔膜ハ心臟ト共ニ強ク健側胸壁ノ方ヘ牽引セラレ、之レガ爲メ健側肺臓ハ高度ニ壓排セラレ、著シク扁平トナリ、胸壁ノ上後部ニ壓迫セラレタリ(第十二及十三圖參照)。

吸引排除法ヲ施行シタル動物ノ胸部ヲ同様ナル方法ニテ検査スル時ハ、縱隔膜ハ殆ンド兩側胸腔ノ中央ニ位シ、兩側肺

其ニ能ク膨脹シ、殆ンド肋膜腔内ヲ充タセリ。唯ダ氣胸側肺臟ノミ膨大完全ナラズシテ、小ナル腔洞ヲ胸腔前部ニ殘留セルヲ認メタリ。

第十二圖



(ニサ高ノ下部端ノ滑胸
於ケル前頭断面)

右開放氣胸ニ於ケル胸腔内臟ノ狀態(家兔)

第十三圖



(ニサ高ノ下部端ノ滑胸
於ケル前頭断面)

右開放氣胸ニ於ケル胸腔内臟ノ狀態(家兔)

以上ノ觀察ニヨリ、偏側氣胸ニ於ケル内臟ノ狀態ハ明白ナルモ、尙ホ生活時ノモノト比較センガ爲ニ次ノ實驗ヲ行ヘリ。

偏側胸腔ヲ開放シ、之レヲ撲殺セル直後ニ於テ、氣胸側胸壁ヲ全部注意シテ切除シ、側方ヨリ心臟及ビ縱隔膜ノ狀態ヲ觀ルニ、前同様ノ所見ヲ得タリ。此ノ際吾人ノ注意ニ値スルハ、心臟ト橫隔膜トノ關係ニシテ、心囊肋膜ハ心囊ヲ完全ニ被覆シタル後、尙下方ニ單ナル二葉ノ肋膜ヨリナル菲薄ナル皮膜ヲ形成シ、然ル後橫隔膜肋膜ニ移行スルコトナリ。即チ縱隔膜ハ其ノ前下部ニ於テ極メテ移動性ナル稍々廣キ菲薄部ヲ有ス(犬ニ於テハ心臟ノ上部ニモ亦此ノ如キ縱隔膜ノ菲薄部ヲ有ス)。換言スレバ心臟ト橫隔膜上面トノ間ニハ毫モ癒着ヲ見ズ、唯輕ク接觸スルニ過ギズ。心臟ハ心低ニ於ケル固定ガ支持トナリ胸腔内ニ吊垂セルガ如キ觀ヲ呈ス。此等ノ關係ハ人類ノソレト甚ダシキ相違ナリ。之レガ爲ニ動物心臟ハ強ク健側胸壁ニ近ク移動シ、心臟下方ノ菲薄縱隔膜ハ常ニ健側胸壁内面ニ接スルヲ認メタリ。

實驗結果考察及ビ討究

健常肋膜腔内ニ生理的内壓ノ存スルヤ否ヤニ就キ一時論爭セラレタルモ、元來肋膜兩葉ハ常ニ密ニ接着シ居ルモノニシテ、兩者間ニ腔洞ヲ形成シ居ラザルハ勿論ナリ。兩肋膜面相離隔スルコトニヨリテ茲ニ始メテ腔ヲ生ジ、内ニ陰壓力ノ出現ヲ見ルモノナリ。故ニ肋膜腔内ニ一定ノ陰壓ヲ證明シ得タル時ハ、同時ニ多少ノ程度ニ於ケル氣胸ノ存在ヲ推定セザルベカラザルモノナリ。余等ハ氣胸ヲ有セザル筈ノ健側胸腔ニ於テモ亦内壓ヲ測定シ得タリ。コレ空氣ヲ含有セル探膿針ヲ穿刺スルコトニヨリテ極メテ輕微ノ氣胸ヲ作爲シタル結果ト見做スベキナリ。氣胸側ニアル肺臟ハ空氣量ガ胸腔内ニ於テ増加スルニ從ヒ、漸次自家個有ノ彈力ニヨリテ縮小シ、空氣量甚ダ大ナラザル間ハ呼吸時ト云ヘドモ、尙其ノ彈力ニ基ク肺臟自身ノ收縮力ガ胸廓呼吸運動ニヨル肺臟ノ壓縮力ニ優ルガ故ニ、常ニ胸腔内ニ陰壓ヲ示スモノナリ。然レドモ氣胸内ニ於ケル空氣ノ増量ト共ニ肺ハ萎縮シ、從テ收縮力益々減弱シ、漸次陰壓ノ度ヲ減ジ遂ニ陽壓ヲ示スニ至ル。

開放氣胸ニ於テハ肺臟ハ極度ニ萎縮シ、收縮力殆ンド零トナリ、内壓ハ大氣壓ニ等シク、或ハ僅カニ其ノ前後ヲ往復ス。

此等ノ所見ハ既ニワイル氏 (Weir) ノ實驗及ビ人工氣胸ニ於テ周知ノコトナリ。然ルニ「モルフィン」全身麻醉ニアリテハ、輕度ノ氣胸ニテ既ニ呼吸時陽壓ヲ呈スルニ至ルハ、一面呼吸ノ深サノ増大ニヨルナランモ、他面或ハ麻痺ニヨリテ、肺及ビ縱隔膜ノ緊張ガ減退セルコトヲ教フルモノナラン。

一側氣胸ノ際ニ起ル他側胸腔内壓ノ變化ニ就キテハ、今尙論爭ノ渦中ニ有ルガ如シ。ガルレ氏 (Turner) ハ一側ノ開放性氣胸ニ於テモ尙健側胸腔ハ充分ノ陰壓ヲ有スト云ヒ、マイヤー氏 (Meyer) ザウエルブルッフ氏 (Sauerbruch) 等之レニ賛シ、余等ノ實驗成績ト略ボ一致スレドモ、余等ノ實驗動物ノ凡テニ於テハ、呼吸時必ズ陽壓ヲ示セルノ事實ヨリ考フレバ、彼等ノ所謂健側胸腔内ノ肺ト雖、非常ナル侵害ヲ受ケ最早自己收縮力ノ保持セラレザル迄萎縮シ居ルヲ知ルニ難カラズ。是レ思フニ縱隔膜ガ著シク健側ニ移動シ、健側肺ヲテシ極度ノ萎縮ニ陥ラシメ居ルガ故ナラン。

ムルフイ氏 (Murphy) ガルレ氏 (Garré) ノ所謂縱隔膜動搖説ハ決シテ事實ノ基礎ヲ有スルモノニ非ズ。余等ハ此ノ如キ左右動搖ヲ今茲ニ否定スベキ事實ヲ有セズト雖、之等ハ以テ呼吸障礙ノ要因ニアラズ、寧ロ縱隔膜ハ却テ呼吸運動ト全ク無關係ニ、肺固有ノ萎縮力ニヨリ健側ニ向ツテノミ著シク壓排セラル、モノナリ。之レ恐ラク氣胸時呼吸障礙ノ最大原因ニシテ、開放性氣胸一於テハ同側ノ虛脫肺及ビ健側ノ肺相共ニ區別ナク常ニ兩者殆ンド全ク虛脫狀態ニ陷入ルモノナルコト余等ノ實驗結果ニテ明白ナリ。グラハム氏 (Graham) ノ兩側肺ノ密度比較試驗併ニヂャック氏 (Jacques) 等ノ觀察モ以上ノ見解ノ正シキコトヲ確證スルモノナリ。

故ニ一側氣胸ニテハ其ノ程度ノ大小ヲ問ハズ、開放性ナルト、閉鎖性ナルトヲ論ゼズ、縱隔膜ハ決シテ正常位置ヲ守ラズ、常ニ健側肺ノ方ヘ移動壓排セラル、モノナリ。換言スレバ氣胸肺ノ萎縮ハ、常ニ同時ニ他側肺ニモ影響ヲ及ボシ、他側肺ヲモ萎縮セシムルニ至ルモノナリ。コレ縱隔膜ノ移動ニヨリテ健側胸腔ノ容積ヲ縮少セシムルガ故ナリ。

此ノ事實ハ往時既ニアロン氏 (Arton) ノ家兎實驗成績ノ表示スル處ニシテ、ブルンス氏 (Brunns) 亦犬・家兎ニ於ケル縱隔膜移動性ノ差異ヲ認メタリ。最近グラハム氏 (Graham) ハ死直後ノ人間及ビ犬ニ就キテ實驗シ、縱隔膜ノ抵抗ハ兩者殆ンド相等シク水壓一〇 cm. ニ對シ、僅カニ〇・五 cm. ノ兩肋膜腔内壓ノ差ヲ生ズルノミニシテ、殆ンド之レヲ疎略スルモ妨ゲナク、兩側ノ肋膜腔ハ之レヲ相連絡セル同一腔ト見做シ、開放氣胸ノ重篤症狀ヲ呈スルト否トハ、一ニ開放口ノ大小ニヨルモノニシテ、氣胸ガ一側タルト兩側タルトヲ問ハズト極論シ、犬ニ於ケル實驗結果ヲ以テ凡テヲ解決セント欲セリ。余等ノ行ヒタル家兎及ビ犬ニ於ケル實驗ノ結果ヲ比較セバ、同氏ガ犬ノミニ就テ實驗シタル結果ヲ基礎ト爲シテ説ヲ立テタルハ妥當ニ非ザルコトヲ理解シ得可シ。

解剖學の見知ヨリ考フルモ犬、家兎ノ如キ動物ノ胸廓ニ於テ、其ノ前後徑ハ左右徑ニ比シ甚ダ大ナルガ爲ニ、縱隔膜面ハ胸腔内容積ノ割合ニ甚ダ廣キ面ヲ有スレドモ、人類胸腔一就テハ、此ノ關係全ク正反對ナルガ故ニ、彼是同一視スルコト能ハザルハ火ヲ瞎ルヨリモ明カナリ。又犬ノ外科的開放氣胸ニ於テモ、尙ホ吸氣時陰壓ヲ一側ニ生ジ得ルガ故ニ(第十

三、十五、十六表)、氣胸肺ハ殆ンド機能停止セルニ反シ、他側肺ハ尙ホ幾分活動シ得ルモノニシテ、隈氏ノ煤吸入試験ニヨルモ、兩側肺ニ明カニ機能ノ差異ヲ認ムベキナリ。

由是觀之一側性開放氣胸ニ伴フ重篤症狀ハ、胸腔内壓ノ變化、並ニ之レニ基ヅク縱隔膜動搖ニヨリテ呼吸、心臟機能血行障礙等ヲ來スコトモアラシカ、ナレドモ此等ハ尙致命的障礙ノ原因トナラズ、其ノ最モ重要ナルハ呼吸運動ト無關係ニ起ル縱隔膜ノ健側壓排ニヨル健側肺ノ虛脱ニシテ、爲メニ兩側肺臟ニ機能障礙ヲ來シ、呼吸性瓦斯交換極度ニ障礙セラレ、動物ハ酸素缺乏ニヨリ窒息死ニ至ルモノナルベシ。而シテ縱隔膜ノ移動性ハ犬及ビ家兎ニ於テ明白ニ相違アリ、家兎ニ於テハ犬ニ於ケルヨリモ可移動性小ナリ。人類ニ於テハ解剖學上ノ關係ヨリシテ其ノ移動範圍ハ胸廓内容ニ比シ最小ナルモノナラント思惟ス。

手術後氣胸内空氣吸引排除ニ關スル考察ハ次回報告ニ譲リ、唯此ニ其ノ有効ニシテ「吸引排除後」ハ呼吸運動著シク安靜トナリ、兩肋膜腔内壓ヲ殆ンド常態ニ復セシメ得ルコトヲ一言ス。

結 論

一、家兎及ビ犬ニ於テハ、一側ノ胸腔内壓低下ハ其ノ程度ノ如何ヲ問ハズ、每常他側胸腔内壓ヲモ低下セシメタリ。

二、一側性氣胸ガ他側ニ及ボス惡影響ハ、家兎ニ於ケルヨリモ犬ニ於テ特ニ甚ダシ。

三、外科的開放氣胸ニ於テハ氣胸肺ノ機能全ク停止シ、他側肺機能モ亦著シク障礙セラル、モ、健側肺ノミニテ尙且ツ死ヲ免カレ得ル程度ニ呼吸障礙ヲ代償シ得ルモノナリ。

四、氣胸内空氣ノ吸引排除法ニヨリテ左右胸腔内壓共殆ンド術前ニ恢復シ、呼吸困難、血行障礙等消失シ、全身狀態ニ著シキ良果ヲ來セリ。

Zusammenfassung.

Als Versuchstiere benützten wir Kaninchen und Hunde, um das Verhalten des intrathorakalen Druckes beim offenen resp. geschlossenen Pneumothorax zu studieren. Zum Herbeiführen von geschlossenem Pneumothorax bedienten wir uns Forlaninischen Stichmethode mittels eines Troikars mit einem Druckmesser von 2.0 mm und führten in die Brusthöhle sukzessiv Luft jeweils in der Menge von 10.0–20.0 ccm beim Kaninchen und 40.0 ccm beim Hunde bis die totale Luftmenge in der Brusthöhle 50, 60, 70 (bei Kaninchen) bzw. 160 u. 200 ccm (bei Hunden) erreichte.

Zum Herbeiführen von offenem Pneumothorax liessen wir die Luft durch einen Troikar hindurch, welcher wie oben erwähnt in die eine Brusthöhle eingestochen ist und eines Druckmessers von 4.0 mm besitzt, in die Brusthöhle frei einströmen.

Zum Zustandbringen von einem offenen chirurgischen Pneumothorax wurden die Weichteile des 6. Interkostalraumes um etwa 4 cm lang gespalten und die Brusthöhle in der Weite von etwa 2–3 x 1.0 cm eröffnet. Zur Messung des Druckes haben wir uns eines selbst konstruierten Wassermanometers bedient (Fig. 1). Es ergab sich folgendes:

1) Beim Kaninchen verminderte sich der Druck der r . Brusthöhle um ca $1/2-1/4$ der Norm, wenn die Luft um etwa 60–70 ccm in die l . Brusthöhle eingeführt wurde.

2) Ganz anders stellte sich das Verhalten des intrathorakalen Druckes bei Hunden heraus. Wurde nämlich der negative Druck der r . Brusthöhle mittels der Einführung der Luft künstlich herabgesetzt, so wurde auch der negative Druck der l . Brusthöhle dadurch sofort beeinflusst, indem der letztere zu gleicher Zeit vermindert wird. Somit bekamen wir den Eindruck, als ob die beiden Brusthöhlen bei Hunden kommuniziert wären.

3) Beim offenen Pneumothorax der einen Brusthöhle war der Druck der anderen Brusthöhle sowohl bei Kaninchen als auch bei Hunden immer noch deutlich negativ bei der Inspiration, jedoch null bzw. eher etwas positiv bei der Expiration.

4) Dabei wurden die respiratorischen Bewegungen der Brustwand und Diaphragma immer mehr forziert. Die Versuchten machten dabei Nasenflügelathmung und sahen zyanotisch aus.

5) Die drohenden Pleurunden verschwanden in einigen Minuten spurlos, wenn die offene Wunde der Brustwand mittels Etagennähte hermetisch zugeschlossen und die sich in der Brusthöhle befindliche Luft durch einen dünnen Troikar um 60-100 bei Kaninchen bzw. 300-800 bei Hunden aspiriert wurde.

6) Beim rechtsseitigen offenen Pneumothorax haben wir nachgewiesen, dass das Mediastinum sammt dem Herzen stark nach links gedrängt worden, sodass die linke Lunge dadurch nach links und oben komplimiert ist. (vgl. Fig. 12 u. 13); Befund, welcher zur Erklärung der so heftigen Dyspnoë, die sich beim offenen Pneumothorax ausnahmslos einstellt, in erster Linie herangezogen werden muss.

7) Das sogenannte hin und her erfolgende Flattern des Mediastinums konnten wir dabei nicht einmal konstatieren. Die wahre Ursache der Dyspnoë beim offenen Pneumothorax scheint somit nicht im Mediastinalflattern selbst, sondern eher in der Mediastinalverdrängung nach der gesunden Brusthöhle hin und der dadurch herbeigeführten Komplimierung der Lunge zu liegen.

8) Sowohl bei Hunden als auch bei Kaninchen sitzt das Herzbeutel nicht breitbasig auf das Diaphragma, sondern wird damit durch eine dünne Membran, welche aus 2 parietalen Blättern der Pleura besteht, verbunden, sodass also die Verschiebbarkeit des Herzbeutels gegenüber dem Diaphragma eine grössere ist als beim Menschen. Bei den Hunden befindet sich eine solche dünne membranöse Verbindung auch noch oberhalb des Herzbeutels, so dass also die Nachgiebigkeit des Mediastinums sammt dem Herzen bei Hunden eine weit grössere ist als bei Kaninchen. Dies anatomische Verhalten des Mediastinums bei Thieren und Menschen muss bei der freien Thorakotomie besonders beachtet werden. Beim Menschen ist die Beweglichkeit des Mediastinums sammt dem Herzen eine mehr beschränkte als bei den Tieren.

(Autoreferat.)

- 1) **Aron, E.**, Der intrapleurale Druck beim lebenden, gesunden Menschen. Arch. f. path. Anath. u. Phys. u. f. klin. Med. Bd. 160, 1900, S. 226.
- 2) **Derselbe**, Experimentelle Studie über den Pneumothorax. Virch. Arch, Bd. 145, 1896, S. 562.
- 3) **Bertier**, Étude critique des méthodes de mensuration de la pression intrapleurale au cours du pneumothorax artificiel. Rev. de la tubercul. t. 2, 1921, Me. 6, p. 431. Zit. n. Zentralorg. f. d. gesam. (Mit. u. ihr. (ienz. Bd. 19, 1922, S. 40.
- 4) **Bruns, O.**, Ueber Folgezustände des einseitigen Pneumothorax; experimentelle Studien. Beitr. z. Klin. d. Tubercul. u. spez. Tuberculose-Forsch. Bd. 12, 1909, S. 1.
- 5) **Graham and Bell**, Open pneumothorax: its relation to the treatment of empyema. Americ. jour. of the med. science, Vol. 156, 1918, p. 839.
- 6) **Heynsius, A.**, Ueber die Grösse des negativen Druckes im Thorax beim ruhigen Athmen. Wülfers Arch. Bd. 20, 1882, S. 295.
- 7) **Jacqes, L.**, Neuf observations de chirurgie intrathoracique unilaterale en plèvre libre. Ref. n. Zentralorg. f. d. gesam. Chir. Bd. 23, 1922, S. 497.
- 8) **Muralt, V.**, Manometrische Untersuchungen bei der Ausübung der Therapie des künstlichen Pneumothorax. Beitr. z. Klin. d. Tubercul. u. spez. Tuberculose-Forsch. Bd. 18, 1911, S. 356.
- 9) **Roth, J.**, Ueber den intrapleuralen Druck. Ebenda, Bd. 4, 1905, S. 437.
- 10) **Saurebruch, F.**, Chirurgie der Brustorgane. Berlin, 1920, 1. Bd., 2. Auf.
- 11) **Von der Brugh**, Ueber die Methode zur Messung des intrapleuralen Druckes. Wülfers Arch. Bd. 82, 1900, S. 391.
- 12) **Weil, A.**, Zur Lehre von Pneumothorax. Experimentelle und klinische Untersuchungen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 25, 1880, S. 1.
- 13) **隈嶺雄**, 手術的肺臓虛脱療法ニ關スル實驗的研究: 日本科學會雜誌 第二十五回 第八號