

## 畜牛の実験的開胸手術に関する予備的研究

渡辺 茂・田代哲之・森園 充

### Preliminary Studies on the Method of the Experimental Thoracotomy in Cattle

Shigeru WATANABE, Tetsuyuki TASHIRO and Mitsuru MORIZONO

(Laboratory of Veterinary Clinic)

#### I 緒 言

獣医外科領域において近時畜牛の創傷性胃炎 (Reticulitis Traumatica) 並びに創傷性心嚢炎 (Pericarditis Traumatica) は比較的頻発の症としてわれわれの好対象の一つである。創傷性胃炎に対しては欧米は勿論わが国においても種々の手技方法により多く実施されている。即ちこれらが心嚢炎・腹膜炎等になる前に胃切開により外科的に処置することを目的としており心嚢炎になつたものは多くは予後不良とされている。特にわが国において畜牛・山羊・犬等において臨床的治療的に開胸手術を実施しようとするものが多くなりつつある現状である。安田、西川<sup>(1)(2)</sup>等はこれらに関する諸種実験的研究を進め、小笠原<sup>(3)</sup>もこれら加圧呼吸装置に関し詳細な報告をしている。黒川<sup>(4)(5)(6)(7)</sup>等は犬において比較的簡便な人工呼吸法を考案して臨床的に応用例をも報告している。宮沢は<sup>(8)(9)(10)(12)</sup>多くの実際施行例より起立枠場保定で平圧開胸手術によるものを推奨している。しかし何れもいまだ実験的な範囲にとどまり、なお今後研究検討の余地が少くない。われわれも最近迄に数例の実験を行い若干の所見を得たので報告する。

#### II 実験目的

外科的療法として開胸手術を常に安全確実に実施できるとすれば、胸部の諸種疾病治療方面にもたらすこれが影響は極めて大きいことはいふ迄もない。人医方面において胸部整形乃至心臓手術等開胸手術に関する報告は極めて多く枚挙に暇がない。最近特に閉鎖循環式気管内麻酔等を利用することにより著しく進歩発展している。われわれは家畜特に畜牛において、その種々の特性を考慮し何等か比較的簡単な補助手段を用いて開胸手術を比較的 safety に遂行すべくその方法について追究しようとした。思うに家畜における開胸手術を異圧下開胸にすべきか平圧下開胸にすべきか又保定を起立とすべきか横臥とすべきかは軽々に論ずることは適當でない。これに関しては今後なお多くの基礎実験を必要とすべきであろう。われわれは一応横臥保定を採用し陽圧開胸を目的として実施した。

#### III 実験方法

##### (1) 保 定

開胸手術に限らず大中動物各外科手術における保定は後の手術に直接影響するので慎重に考慮しなければならない。保定は大別して起立枠場保定と横臥保定とされるが開胸手術においても一部には起立保定を推奨し又一部では横臥を採用している。われわれは(1)補助呼吸装置等の実施の容易、

(2)騒擾等不慮の事態に対する危険性の考慮, (3)手術実施の容易等の点より一応横臥保定を採用して本手術を実施することとした. 保定は右側臥とし Fig. 1. のように頭頸部を伸張し前後肢もそれ



Fig. 1. Restraint in the Recumbent Position.

ぞれ前後方に牽引するか時に左前肢を前方に他の三肢を後方に牽引するようにした. 思うに横臥保定による予想される障害に対しては当然慎重考慮すべきでこれに対する予防的処置も当然実施しなければならない. われわれは Case 3 において鼓脹による呼吸困難のため穿胃術を途中 2 回実施したほか本実験中においては特に危険と思われる障害には遭遇しなかつた.

(2) 麻 酔

全身麻酔: われわれは実験全例において全身麻酔を実施せず唯一例のみに抱水クロラルを経口投与し軽麻酔を実施した. しかし特にそれら影響の可否を判定するまでには至らなかつたが将来適当な全身麻酔乃至呼吸抑制作用ある全身麻酔の使用は尚検討を要するものと思われる. 全身麻酔剤と調節呼吸については当然密接な関係を考慮すべきであるが本実験においては特に呼吸停止を来さしめてから補助的調節呼吸を行うことをしなかつた.

局所麻酔: 術野及び気管切開部に十分な局所麻酔を実施した. 局所麻酔薬は通常 3% 塩酸プロカイン総量 150~200 cc を使用し, 先づ Fig. 2. のように皮膚表層麻酔を実施する. 次になるべく深く筋肉内に深層層状麻酔を実施する更に切開深部に進入し肋骨に到達したら骨膜及び肋骨後面肋間神経枝に対し局所麻酔を適宜追加実施する.

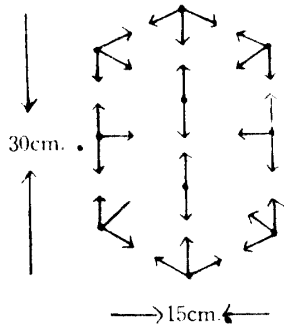


Fig. 2. Method of Superficial Anesthesia.

術野は右側臥位で上側前肢特に上膊骨を出来るだけ前方に引き胸部術野附近を広く確保する. 第 5 肋骨直上 (時に第 6 肋骨部) で皮膚面よりこれを触知し肋骨の胸骨端より上方 20~15 cm より肋骨上を縦に約 20 cm 一直線に切皮する. 次に筋肉 (胸鋸筋・潤背筋・深胸筋・外腹斜筋) を切断するがこの際比較的下方に横走する神経や血管は出来るだけ避けるが, 已むを得ない時は連続血管結紮法により (外胸動脈等) 止血する. 肋骨上に到達したら開腹鉤等を用いて充分創口を開大し肋骨上の筋肉を整理する. 肋骨の骨膜剝離は Fig. 3. に示すように 1・2・3 の順に強く切線を入れ骨膜起子 (elevator) 等を使用して先づ肋骨外表部骨膜を剝離し, 次に Fig. 3. の 1 の下に挿入し裏面骨膜を剝離貫通し (raspatorium) 等を用いて骨膜の破損のないように注意し, これを上下に肋骨下を移動し完全に剝

(3) 術野及び術式

術野は右側臥位で上側前肢特に上膊骨を出来るだけ前方に引き胸部術野附近を広く確保する. 第 5 肋骨直上 (時に第 6 肋骨部) で皮膚面よりこれを触知し肋骨の胸骨端より上方 20~15 cm より肋骨上を縦に約 20 cm 一直線に切皮する.



Fig. 3 Incision Line of Periosteum.

離する。肋骨骨膜の完全剝離後は線鋸を用いて Fig. 3. の 1 の下に通して肋骨を鋸断し、断端より下部肋骨を外方に反転し切断する。斯様にして完全な肋骨骨膜と肋膜を露出する。直ちに骨膜を破り普通約 15 cm 位切開する。この際胸腔内平圧となるため開孔の小さい時は吸啜音等が劇しく血液等を噴霧することがある。開胸と同時に別記の人工補助呼吸を開始する。この際自然呼吸になるべく速かに合致するように行う必要がある。動物が人工呼吸に充分適応し整然となされる。つまり調節呼吸に近くなる迄は一応手術処置を停止する。人工呼吸と自然呼吸の適合が良好となれば肺の創外翻転等の現象も起らず、開腹鉤等により創口を充分開大し心嚢或はその附近の変状を直視下に切除剔出排液、洗滌等の処置を綿密に行う。病巣・病原異物の探索は充分丹念に諸所を検査する必要がある。往々数ヶ所に化膿巣を作ることがあるが処置し忘れのないように注意しなければならない。処置後閉胸に際しては胸腔内陰圧を考慮して十分に肺を膨脹させた瞬間に閉鎖する。即ち一時持続的陽圧下に行う。同時にわれわれは写真 Fig. 17. のようにゴム管を挿入しておき筋肉縫合後連続注射器等を用い約 400 cc の空気を除き陰圧となした。

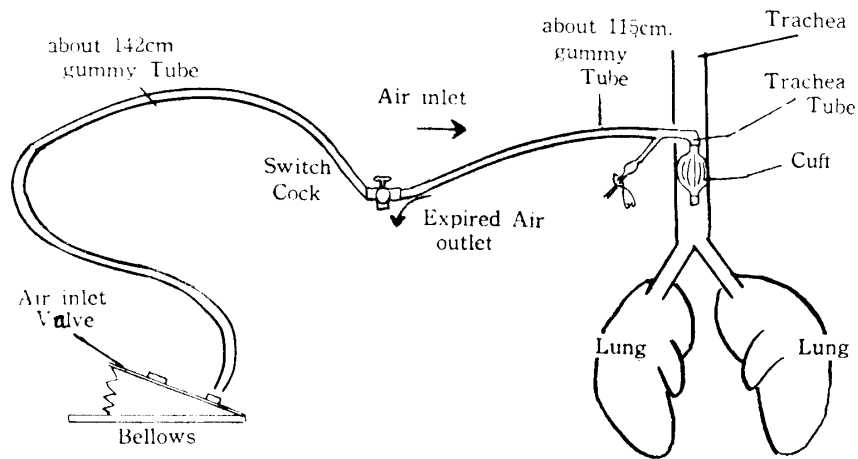


Fig. 4. Diagram illustrating the method of Artificial Positive Respiration.

(4) 人工補助呼吸法

開胸に伴う呼吸困難を矯正するために人工的に呼吸を援助する方法で特にわれわれが実施したものは送気を加圧で補助し排気は自然排気としたものである。即ち簡単な陽圧呼吸ともいべきものである。陽圧乃至加圧呼吸装置及び気管送入管 (trachea tube) の様式は Fig. 4. 及び Fig. 5. のようなものを用いた。送気装置として手押鞆・電気鞆・足踏鞆等を使用した。適当な圧を得る意味で足踏式が勝れているようであった。実施の際われわれの使用した鞆は一回の送気で約一立の空気を送入するため4回連続送気ではぼ一呼吸分を送気することが出来た。畜牛の大小種類により又は症状に応じ増減すべきものであるが幾分の不良感作を予測すること

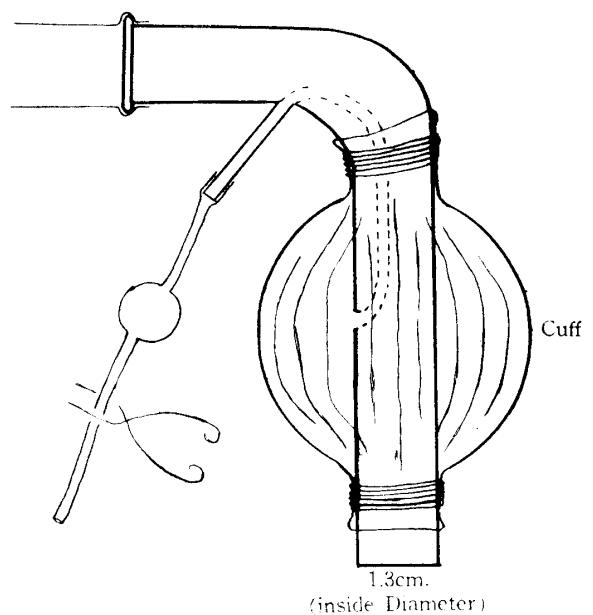


Fig. 5. Diagrammatic Trachea Tube

は已むを得なかつた。勿論理想としては大動物用閉鎖循環麻醉器のようなものを考慮すべきであるがしかしそれに及ばないまでもわれわれの簡単な様式も漸次改良考案を加えたいと考えている。気管挿入管 (trachea tube) はCase.

2. において経鼻的にゴム管約 200 cm のものを使用した Fig. 6. のような状態では送気圧及び空気量が不十分であつた他の実験例では下頸部においてなるべく気管の下部を切開し、これより trachea tube を挿入し Fig. 7. の状態により送気したがこれら実験例では特に著しい支障を来さなかつた。実験牛の剖検所見では前述のような比較的下頸部切開では大体第 16 ~ 18 気管輪を切開輪を切開しており気管分岐部迄は約 35 cm 内外であつた。

#### IV 実験成績

##### (1) 実験動物

症例 1: 黒毛和種, ♂, 12 ヶ月, 体重 150 kg, 本牛は 5 ヶ月前より心嚢炎の疑いで実験用として本学に繋養したもの, 手術適応症として手術に供用, 元気・食慾等やや不良。

症例 2: 黒毛和種, ♂, 2 才, 体重 175 kg, 特に疾病なく, 大体健康, 元気食慾中等, やや削瘦する。

症例 3: 黒毛和種, ♀, 10 才, 体重 285 kg, 食慾不振, 削瘦し被毛光沢なく粗剛, 時に元気沈衰する。生殖器障碍として実験用に購入飼育する。他に特に疾病なく 1, 2 実習に使用していた。

症例 4: 黒毛和種, ♀, 2 才, 体重 190 kg, 元気・食慾正常, 栄養中等にして特に異常を認めない, 健康牛, 特に手術だけの目的に使用する。

症例 5: 山羊, ♂, 中型, 学生実習用として 2・3 の実験に使用後のもの, 健康。

症例 6: 山羊, ♂, 中型, 実習用として購入のもの, 健康。

症例 7: 犬, 雑種, ♂, 1 才, 中型, 実習用として購入, 元気・食慾正常, 特に疾病を認めない。

症例 8: 犬, 雑種, ♂, 2 才, 少々大型, 元気食慾正常, 特に疾病なく健康。シェパード系雑種で実験用として購入。

症例 9: 乳牛, ホルスタイン種, 5 才, 体重 500 kg (推定)。心嚢炎罹患牛として特に畜主の希望により野外で本手術を実施したもので実験例に比し特に大型のものとして対比した尚野外のため詳細な data を取り得なかつた。

##### (2) 実験症例

症例 1: 保定, 麻醉, 術式は既述の通りとし開胸直後より人工加圧呼吸を実施した。横臥より起立迄 1 時間 55 分, 開胸時間は 40 分間, 人工加圧呼吸は 70 分間実施した。人工呼吸は 1 分間に 8 回, 1 回 4l 送気し開胸直後呼吸少々不整, 時には 1 分間に 1 ~ 2 回増数した。自然呼吸から人工呼吸へ切

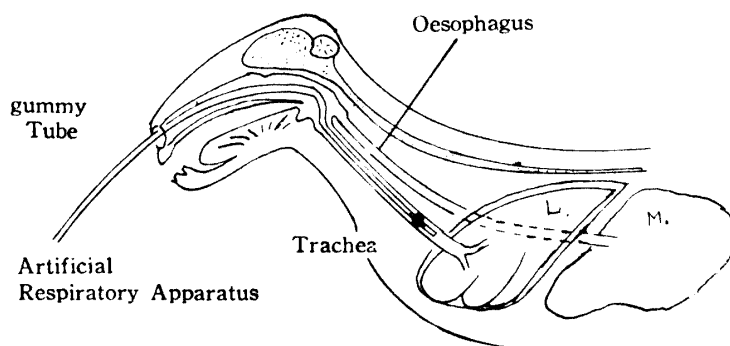


Fig. 6. Diagram illustrating the Method of inserting Trachea Tube through Nasal Cavity.

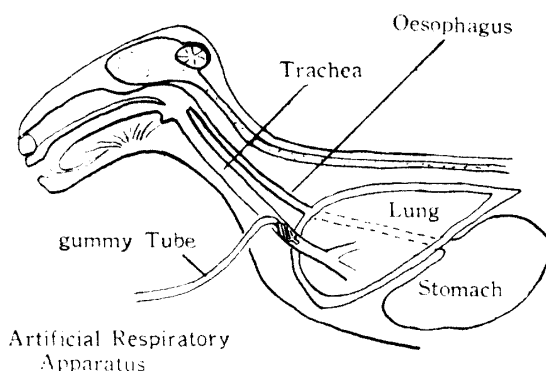


Fig. 7. Diagram illustrating the Method of inserting the Trachea Tube by Tracheotomy.

Table 1.

時刻	加 圧	1 回 送気量	回 数
開胸直前	10~14 mg. Hg.	4l.	8回
開胸後 10分	15~17 //	5~7	8
// 30分	15~17 //	5~7	8
// 40分	// //	5~7	10
// 60分	// //	5~7	10
// 90分	// //	5~7	10
// 120分	15~16 //	5~7	

換えがやや困難で肺の蘇転等を見た。加圧呼吸の様式 Table 1. の通り開胸後本症例は心囊炎罹患牛のため心囊の肥厚癒着を来し、2ヶ所に化膿巣を認めたが病原異物は発見出来なかつた。術後直ちに起立後療法を実施、10日間観察特に異常を認めず、後解剖に附した。手術後解剖迄の臨床症状 Table 2. の通り。

剖検により手術野附近に大きな血様膠様浸潤を認めたが特に化膿の徴は認めなかつた。肺に

Table 2.

月 日	T	P	R	一 般 所 見
2月15日	38.5 39.0	40 50	12 15	午後手術実施 空腹の為か術後採食す、元気中等
16日	38.9 39.5	50 55	20 20	倦怠感を認む、創部疼痛
17日	38.9 39.0	44 52	20 24	特に化膿を認めず、食欲中等
18日	39.9 40.0	100 110	32 40	術部腫張疼痛、呼吸稍困難の兆、努力型
19日	39.9 40.5	80 94	28 36	呼吸尚困難の状、食欲あり
20日	39.7 39.5	88 90	30 30	食欲、元気割にあり、小運動
21日	39.6	100	20	食欲稍減少、心悸亢進あり
22日	39.2 39.5	96 100	40 33	食欲元気中等
23日	39.0	92	25	特に異常を認めず
24日	39.1	98	21	食欲、動作正常に近し、術部経過良好
25日				(解剖に附す)

も著変は認められなかつた。

本牛は心囊炎罹患牛で化膿病巣は左胸腔心囊附近に比較的大きな限局性のものが2個認められ、これを切開・排膿・洗滌を施した。更に剖検により右側胸腔心囊にも2個の大きな病巣が認められたので斯様な症例に対しては1・2病巣の処置に安んずることなく他の部位乃至他側胸腔にも充分留意し処置する必要があると感じた。

症例2: 健康和牛で主として加圧呼吸の術式の検討を目的として実施した。更に手術数日前に空腹時及び満腹時の横臥保定の臨床症状について予備的観察を行つた。詳細は別に報告したいが比較的満腹時には3時間の横臥保定(右側)により極めて重篤な症状を呈し起立不能となつた。空腹時(20時間絶食)には6時間の横臥保定によつても特に危険と思われる症状はなく保定解除により自ら起立した。概要を図示すれば Fig.8. Fig.9. の通りである。斯様に空腹時2~3時間の横臥保定では特にこれによる障害に対しては重大な考慮を払う必要はないと考えられる。従つて本手術実施に際しては必ず空腹時とし横臥による感作を一応除外して考慮した。術式術野は Case 1 と同様

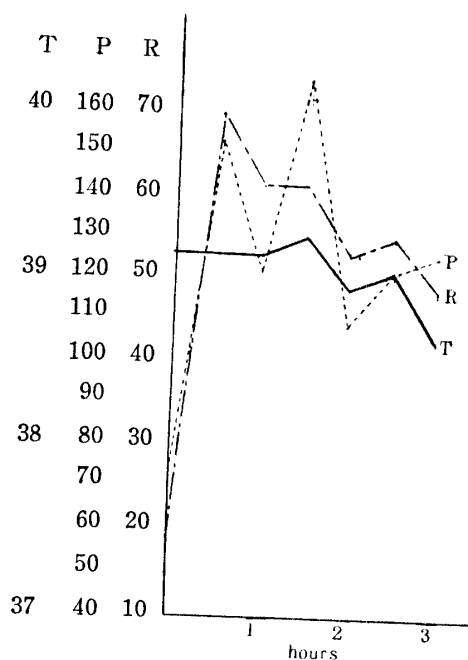


Fig. 8. T. P. R. in Case of the Restraint after Meal.

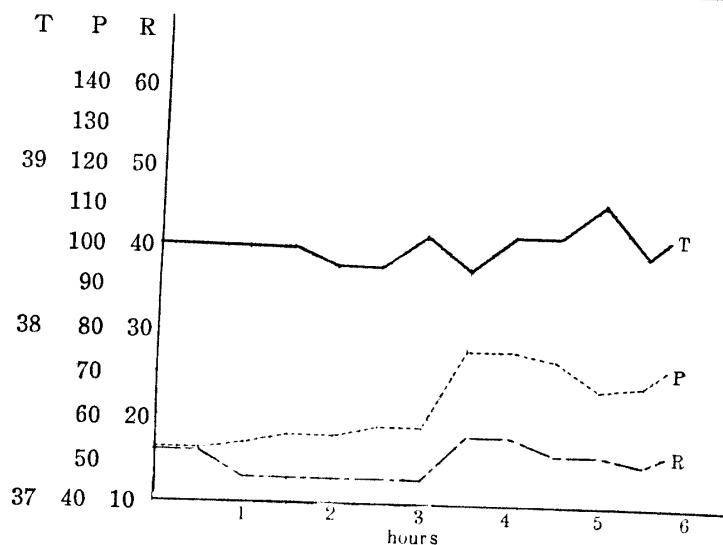


Fig. 9. T. P. R. in Case of the Restraint in Hunger.

整然として直視下手術実施に支障を来さなかつた。縫合後気管切開部位に若干の気腫を生じた。術後7日間観察し特に異常を認めなかつた。

症例3：麻酔・保定・術式は殆んど前例同様とし開胸創約 20 cm とした。本症例においては経

Table 3.

区 分	経過時間 (分)	T	P	R	一 般 所 見
手術前(起立)	0	38.5°	64	13	
〃 (横臥)	10	39.3	68	12	若干騒擾す
手術開始直前	40	39.1	68	20	
筋肉切開	50	39.3	80	25	
肋骨到達	60	89.2	76	20	
肋骨切除	64	39.2	60	25	
開胸直前	67	39.2	80	24	
開胸直後	75	39.1	—	28	加圧呼吸開始
〃 10分後	84	38.9	96	24	加圧呼吸と自然呼吸と衝突す
〃 20分後	94	38.9	120	18	騒擾は殆んどない
〃 30分後	104	38.5	80	24	
〃 40分後	114	38.2	92	16	
〃 50分後	124	38.2	92	16	完全に加圧呼吸に調節する
〃 60分後	134	38.0	96	10	静粛となる, 術野明瞭に直視下に入る
〃 70分後	144	37.9	116	24	
肋膜閉鎖	150	37.9	88	16	胸腔内陰圧の為に持続加圧を加え, 吸引す
皮筋縫合	155	37.3	88	16	
手術終了	165	37.4	92	16	
気導管拔去	173	37.4	92	16	軽度, 気管部気腫
起立時	175	37.1	100	16	

鼻気管チューブ（韃よりの全長 270 cm のもの）を試用したが本装置 Fig. 6. では良好な人工呼吸は出来なかつた。しかし圧力の強大な韃を使用すれば本法も可能と考えられた。結局気管切開し trachea tube を挿入し開胸手術を終つた。開胸時間 70 分、術中の臨床所見は Table 3. の通りである。

一般に牛の気管の内径 Sisson は 4~5 cm, ELLENBERGER は 4×4.5~5 cm としている。又気管輪は ELLENBERGER は 48~60 気管輪としその長さは Sisson は 65 cm としている。剖検時本例における気管部測定値は Fig. 10. Fig. 11. の通りであつた。

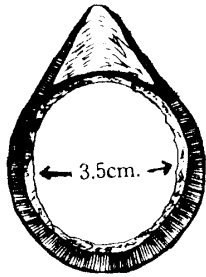


Fig. 10. Cross Section of Trachea

症例 4: 保定・麻酔・術式は前例同様にして自然呼吸の人工呼吸への切換えは極めて順調に移行され肺の離脱出等もなく肺心の術野は明らかに直視出来た。加圧送気による肺内吸気の状態も明かに認めることが出来た。術中臨床所見は Table. 4. の通りである。

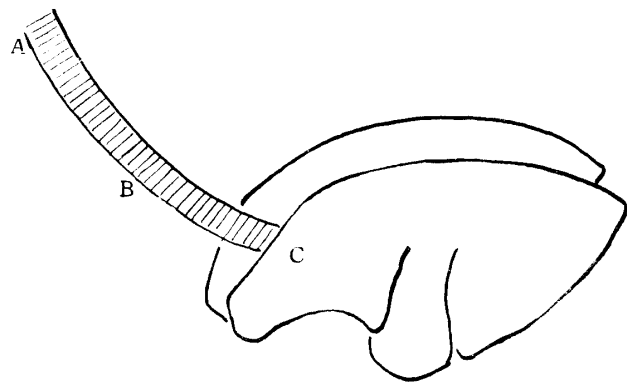


Fig. 11. Measurements of Trachea (from the Autopsy)

- A: the 1st ring of Trachea
- B: the site of Tracheotomy
- C: the last ring of Trachea, Hilus of Lung
- A C: 56 cm. length, 52 Trachea Rings
- B C: 35 cm. length.

Table 4.

区 分	経過時間	T	P	R	一 般 所 見
手術前 (起立)		38.8°	60	10	
〃 (横臥)		38.6	100	16	
手術開始	0'分				横臥より手術に至る迄若干時間を要した
〃 開始後 20 分	20'	39.0	100	16	局麻良好にて、特に騒擾せず一般症状良好
開胸直後	30'	38.6	108	10	稍騒擾す
〃 10 分後	40'	38.7	92	12	殆んど人工呼吸に調節する
〃 20 分後	50'	38.4	108	12	極めて静粛に胸腔内挿手す
〃 25 分後	55'	38.5	100	12	
〃 35 分後	65'	38.4	96	12	
筋膜縫合直後	70'	38.2	90	16	人工呼吸中止、自然呼吸への移行順調
〃 5 分後	75'	38.2	88	20	特に著変認めず
皮膚縫合直後	80'	38.2	90	17	
気管切開部縫合	85'	—	—	—	
起 立	90'	—	—	—	軽度橈骨神経麻痺症状あり

本症例のみは特に後観察を行わず直ちに解剖に附した。

症例 5: 山羊を全身軽麻酔後横臥保定とし平圧開胸を実施した。胸腔内に挿手可能なように約 15 cm 切開創を作つた。開胸約 20 分後に死亡した。末期は呼吸困難著明で約 10 分間は極めて深い

特異な呼吸を続けたが心臓停止迄には仲々至らなかつた。

症例6：山羊抱クロ軽麻酔後横臥保定にして平圧開胸を実施した。呼吸促進のため *theraptique* を使用する。開胸直後呼吸困難著明騒擾する。開胸創の小さい時は胸腔内外圧差及び呼吸に際しての肺の騒擾等のために血液噴出し内部を直視することが出来なかつた。創口を約 20 cm 切開した所間もなく心臓が停止した。

一般に山羊は平圧開胸に比較的強いとされているが横臥保定平圧開胸は原因は詳らかでないが一応危険と認めざるを得なかつた。

症例7：犬。加圧呼吸による開胸手術を行いどの程度耐え得るかを観察しようと試みた抱クロ中麻酔後やや呼吸異常を認めたので *theraptique* を使用した。気管切開によりほぼ気管と同大のゴム管を気管内に挿入、自転車ポンプを使用し、送気量1回 250 cc として加圧送気を行つた。排気は自然排気として途中ロックで切換えたが装置不完全のため過大な送気圧と排気の不充分なため剖検時肺胞気腫を認めた。処置は第5肋骨切除、開胸20分間、縫合後、後療法を実施約4時間後殺処分割した。

症例8：Case7同様の目的で *trachea tube* に更に若干の考慮を加え抱クロ 0.25 gm/kg の全身麻酔を実施、第5、第6肋骨切除開胸実施、呼吸困難の徴が現われたので前同様の方法で加圧呼吸を開始した。所謂循環式ではなく往復式ともいふべきもので排気と送気が尚完全でなく軽い肺気腫を認めた。

加圧呼吸で約15分間開胸を続けた。術後の状況は写真 Fig. 5., 写真 Fig. 6. の通りである。加圧呼吸により比較的安全に開胸し得ることを認めた。

症例9：心嚢炎罹患乳牛。実験例と同様な装置で開胸したが加圧送気量不十分で所謂人工的調節呼吸は完全に行われなかつた。即ち人工呼吸と別に自然呼吸を続けていた。結局送気量不十分で肺の十分な膨脹が認められず軽度の呼吸困難の状を現した。手術操作も困難であつたが心尖部心嚢より約5 cm の針を剔出することが出来た。心嚢は肥厚癒着し既に器質的障碍の相当大きいものを認めた。上記の装置利用によりほぼ開胸術を実施することが出来るが比較的大きな乳牛では加圧送気量は4 l 内外では不十分で7~8 l は必要とするように思われた。

## V 考 察

1) 保定に関しては本手術に限らず大動物の外科手術においてはその成否に極めて関係が深い。起立保定は実施が簡便容易で加えて非生理的圧迫強制即ち呼吸、消化、循環等に対する影響が少ない点では横臥保定に勝ることは当然予想される。しかし予測しない不慮の突発事態に應ずるために万全を期する上からは横臥保定の方がよい。開腹手術乃至帝王切開等比較的大手術においても同様のことが考慮されるべきであらう。思うに本開胸手術は特に呼吸に対する障碍の大きいことを特質とするものであるから横臥保定時にこの呼吸に対する悪影響については充分考慮しなければならない。われわれも Case 2. の予備実験その他で横臥による影響が少くないことを認めている。従つて横臥保定だけによる影響も充分考慮に入れるべきで手術実施に当つては常にこのことを念頭においた。横臥保定のその他の影響としてはわれわれは Case 1, Case 4, では軽度の橈骨神経麻痺を認め、Case 1, Case 3, では術中第一胃鼓脹し軽度の呼吸困難を示したため穿胃術を実施している。以上が本手術における横臥保定の比較的不利な二三の点である。既に実験方法の項に述べたように有利な点と比較考按する時、尚われわれは横臥保定に若干の卓越性を認めている。起立保定による本手術実施についても今後検討を続けたい。



2) 従来畜牛においては比較的大きな手術であつても全身麻酔について考慮されることは少なかつた。われわれも本手術においてその必要を認めず実施しなかつた。しかし軽度の全身麻酔剤の使用は悪いとは思われない。特に呼吸抑制のある全身麻酔剤の使用は検討を要する問題であらう。人工呼吸に移行する際自然呼吸の弱い場合或は呼吸困難の際には比較的整然と調節呼吸を実施出来るような所見 Case 4・Case 3. を得た。一般に人医でも気管内麻酔等の際一旦呼吸を停止させた後人工調節呼吸に移行することは毎常実施していることで、家畜では RANKIN 等もこれにふれている。即ち呼吸抑制作用のある薬物例えばバルビタール系薬物を使用して人為的に呼吸を停止させ人工調節呼吸を容易にさせることは予想される所である。しかしわれわれは大動物においてこれら薬物の使用経験の少いこととこの薬物が肺心消化器等に及ぼす副作用の考慮更に開胸による必然的呼吸困難の利用という比較的消極的観点より本実験においては特に呼吸抑制剤を用い或は呼吸を停止させることをしなかつた。つまり人工呼吸から自然呼吸に復帰する時に若干の困難・煩雑を予想したのである。更にエーテル、笑気等の気管内麻酔は当然引続いて考慮される。しかしこれらの応用はわれわれの現在の装置を更に複雑なものに切換えねばならぬが特に必要とは思われなかつた。

3) 一般に肺は胸腔内では陰圧下張力を保つが開胸により所謂肺虚脱症状を現すものとされている<sup>(25)(59)</sup>。しかし従来人間においても屢々平圧開胸が実施されていることが少なくない<sup>(57)(59)</sup> 又異圧開胸にしても陰圧或は陽圧開胸のどちらにするか議論のある所であつた。現在気管内麻酔の発達と共に調節或は補助呼吸を加味したものを実施し開胸手術は非常に進歩している。家畜におけるこの方面の報告はわれわれ寡聞にしてその多くを知らない。小動物に関しては TEUNISSEN<sup>(49)</sup>, PEREZ, y. PEREZ,<sup>(47)</sup> F. B. F. HOERLEIN<sup>(27)</sup> 等の報告があるが現在その詳細を知り得ない。最近 CARL, F. SCHLOTTHAUER,<sup>(13)</sup> J. R. DINSMORE<sup>(20)</sup>, 黒川<sup>(5)(6)</sup>等の比較的詳細な報告がある。しかし大動物関係ではこの方面の報告は非常に少い。A. DONALD RANKIN<sup>(39)</sup> が馬の人工呼吸につき一種の陽圧呼吸ともいふべきものを報告している程度である。KALCHSCHMIDT<sup>(48)</sup> が牛の心嚢炎の外科手術にふれているが詳細は明らかでない。古典的 FRÖHNER<sup>(42)</sup>, 或は FRICK u. MÜLLER<sup>(41)</sup> においては平圧開胸により心嚢炎手術を実施出来ることもあるという程度で詳細は明らかでない。E. R. FRANK<sup>(21)</sup> は肋骨切除法により平圧開胸の可能を思わせており異圧開胸にはふれていない。DOZZA<sup>(35)</sup> はわずかに閉鎖循環式人工呼吸法を報告している。最近西川<sup>(4)</sup>等は相当大きな閉鎖循環装置を考案して報告している。従来われわれの経験では畜牛の開胸手術において心嚢炎罹患牛の場合には心嚢の肥大癒着等のため肋膜切除後直接胸腔を外気にさらさないで直接心嚢に插手した方が比較的長時間の手術に耐えるように思われた。一部に<sup>(9)(12)</sup> 起立平圧開胸を推奨するものもあるがわれわれは起立保定で実験的に平圧開胸したものは容易に呼吸困難から騒擾斃死した例を見ている。少くとも心嚢炎等の複雑な障碍に対する外科的処置を施すためには心臓直視的に創口を相当大きく長時間開くことを必要とするものであるからここに当然何等か呼吸補助手段を施す方がより安全有利と考える。

4) 現在異圧法<sup>(56)</sup>, 人工呼吸<sup>(32)(33)(46)(51)</sup>, 調節呼吸<sup>(51)(32)(60)(61)(54)(31)</sup> 或は補助呼吸<sup>(60)(61)(51)</sup> といった種々厳密に定義づけ区別されている。一般に調節呼吸とは基本的概念として気道内加圧による呼吸補助支援の手段であり、陽圧呼吸, 陰圧呼吸更に陽陰圧呼吸に進歩したものといふべきである<sup>(56)</sup>。

われわれは異圧開胸を行う最も簡単な方法として陽圧調節呼吸を採用し、開胸による生体への悪感作をなるべく減少させ、しかも必要な手術を可能ならしめるため Fig. 4, 写真 Fig. 7, 写真 Fig. 8, のような装置を試作した。簡単な往復式の陽圧呼吸型式<sup>(61)</sup> のものである。陽圧呼吸の種々な影響は勿論考慮<sup>(28)(29)(30)(31)(37)(40)(42)</sup> するべきであるが、われわれの今迄の成績では特に致死性的と思われる障碍にはまだ遭遇していない。上述並びに 2 項, 3 項の諸点の考察からもわれわれの人工

加圧呼吸に関しては送気の装置を尙考案改良中である。

本実験でわれわれは試験的に足踏鞴を使用した極端に大きな送気力は当然期待出来ないし又その持続の能力をも考慮する場合これ以上大きな鞴を製作することは種々不便でもあつた。1回に1*l*送気として4回連続に精々4*l*送気では大きな畜牛に対しては極めて不十分である。大きな乳牛等では一呼吸に約7~8*l*の送気が望ましいようであつた。現在写真 Fig. 19, 写真 Fig. 20, のような人工呼吸装置を某製作所で試作中と聞き依頼中である。

気管挿入管 (trachea tube) は FRÖHNER<sup>(15)</sup> のものを採用し人用 trachea tube を参考として試製したもので Fig. 5, 写真 Fig. 8, の通りである。加圧呼吸に際しての圧は比較的<sup>(4)(25)</sup> 大きな要素と考えられるが、大体 Case 1 の測定値に準じた圧を毎常使用した。Case 2, Case 3, 等において経鼻ゴム管を極度に長く約 226~116 cm の長さにした場合は同様な送気装置では十分な肺換気をもたらすことは出来なかつた。しかし気管切開による法においては前述の圧で充分完全な肺換気を行うことが出来又過圧のため肺気腫等の所見には一例も遭遇しなかつた。

## VI 総 括

- 1) われわれは畜牛を主な対象とし比較的安全な開胸手術術式についての検討を行い一応の成績を得たので報告した。
- 2) 試製 trachea tube を用い気管切開により簡単な陽圧呼吸装置を考案し、開胸手術を実施した。
- 3) 本手術の術中、術後の簡単な臨床所見及び剖検所見の結果からは直接生体に明かに悪影響ありと思われる点は認められなかつた。
- 4) 本法においては術中乃至少くとも術後10日間には一頭も斃死或は危険な症状を認めたものはなかつた。材料の都合でそれ以上の遠隔観察を行うことが出来なかつたのは遺憾である。
- 5) 保定、麻酔、異圧呼吸等に関してわれわれの方法に若干の文献考察を加えた。更に将来方法装置の改善、細部疾病、生化学的影響の検討に移行したい。

本稿を終るに当つて本実験開始を唱導され絶えず有益な御指示を賜つた前本学教授小西要氏に万腔の謝意を表す。又文献その他に御援助を戴いた幡谷東大助教授・西川岩大助教授・黒川日獣大助教授に厚く感謝の意を表し、教室主任西山教授の御好意ある御指導を深謝し謹んで敬意を表す。

## 文 献

- 1) 安田純夫・西川春雄：日獣医師会誌, 8 (1), 33~36 (1955).
- 2) 西川春雄：岩大農報告, (2), 190~204, (1955).
- 3) 臼井和哉：家畜診療, 1 (2), 3~ (1955).
- 4) 小笠原成郎：日獣師会誌, 9 (1), 31~36 (1955).
- 5) 黒川和雄外：日獣畜大紀要, (4), 38~40 (1955).
- 6) 黒川和雄外：日獣師会誌, 8 (3), 臨時増刊, 10~11 (1955).
- 7) 黒川和雄外：日獣畜大紀要, (3), 67~74 (1954).
- 8) 宮沢正憲：日獣師会誌, 8 (1), 27~32, (1955).
- 9) 宮沢正憲：日獣師会誌, 8 (3), 39 (1955).
- 10) 臼井和哉外：水曜会記事, 3 (12), 3 (1956).
- 11) 宮沢正憲：日獣師会誌, 9 (1), 22~28 (1956).

- 12) 宮沢正憲：日獣師会誌, 7 (8), 18~20 (1954).
- 13) CARL. F. SCHLOTTHAUER : *Jen. Sal. J.*, (28) 8~9 (1937).
- 14) H. FRICK u. MÖLLER : *Tierarztl. Operations Lehre*, 231~236 (1923).
- 15) BAYER-FRÖHNER : *Tierarztl. Chirur. u. Geburtshilfe*, 1 Band, 457~459.
- 16) CLOVET : *Rev. Med. Vet. Lyon et Toulon*, 102, 36~43 (1952). (抄) *Vet. Bull.* 22 (2), 95 (1952).
- 17) TEN. THIJE, J. H. : *Tudsch. Diergeneesk.*, 77, 321~329 (1952). (抄) *Vet. Bull.* 23 (4), 159 (1953).
- 18) 幡谷正明：日獣師会誌, 5 (7), 210~215 (1952).
- 19) B. W. KINGREY : *J. Ame. Vet. med. Ass.*, 127, 477~488 (1955).
- 20) J. V. LACROIX : *Canine Surgery*, 3rd ed. 158~171 (1952).
- 21) E. R. FRANK : *Veterinary Surgery*, 206~212 (1953).
- 22) VACIRCA, G : *Atti. Soc. ital. Sci. vet.*, 8, 813~815. (抄) *Vet. Bull.* 25 (9), 508 (1955).
- 23) E. A. CHURCHILL : *J. Ame. Vet. Med. Ass.*, 116 (876), 196~198 (1950).
- 24) 榑原 仟：自然, (10), 70~81 (1955).
- 25) 朝比奈一男：病態生理学, 120~136 147~193 (1955).
- 26) 山本 清：臨床生理学, 227~243 (1951).
- 27) B. F. HOERLEIN : *J. Ame. Vet. Med. Ass.*, 127 (942), 210~212 (1955).
- 28) 桂 重次：総合研究報告集録, S24~S26 (1953).
- 29) 木本誠二：総合研究報告集録, S8~S9 (1953).
- 30) 高橋：総合研究報告集録, 646 (1954).
- 31) 佐藤・大山：総合研究報告集録, 653 (1954).
- 32) 恩地 裕：麻醉, 5 (6), 525~529 (1956).
- 33) 森岡 亨：麻醉, 5 (4) 404~415 (1956).
- 34) 渡利容己：麻醉, 5 (4), 376~380 (1956).
- 35) DOZZA, G : *Atti. Soc. ital. Sci. vet.*, 6, 232~236 (1952) (抄) *Vet. Bull.* 24 (26), 331 (1954).
- 36) A. DONALD, RANKIN : *J. Ame. Vet. Med. Ass.*, 120 (901), 196~198 (1952).
- 37) 片根, 早田：麻醉, 5 (1), 95~96 (1956).
- 38) 土屋周二：麻醉, 4 (5), 443~456 (1955).
- 39) 本多恵児：麻醉, 1 (1), 55~59 (1952).
- 40) 米沢利英：麻醉, 2 (3), 167~174 (1953).
- 41) 第3回麻醉学会第2部会記事：麻醉, 6 (1), (1957).
- 42) 第3回麻醉学会第3部会記事：麻醉, 6 (1), 127, 112 (1957).
- 43) 榑原 仟, 榑原 亨：胸部外科, 5, 351~356 (1952).
- 44) 榑原 仟：手術, 6, 185~193 (1952).
- 45) 木本誠二：胸部外科, 7 (2), 73~80 (1954).
- 46) 相原・山田：麻醉, 5 (1), 96~98 (1956).
- 47) PEREZ, y. PEREZ, F. : *Veterinaria Madrid*, 16, 711~712 (1952) (抄) *Vet. Bull.* 21 (9) (1952).
- 48) KALCHSCHMIDT, H. G. : *Schweiz. Arch. Tierhkl.* 92, 423~437 (1950).
- 49) TEUNISSEN, G. H. B. : *Tijdschr. Diergeneesk.*, 76, 17~23 (1951) (抄) *Vet. Bull.* 21 (12), (1951).
- 50) 林田健男：日本外科学誌, 54, 609 (1953).
- 51) 温地裕：麻醉の反省, 30 (1955).
- 52) 田中英俊：日本外科学誌, 55 (10) (1955).

- 53) 石川義信：臨床外科，8 (9), 533~538 (1953).  
 54) 綿貫 林：麻酔，1 (1), 10~12 (1952).  
 55) 松田幸次郎：麻酔，1 (1), 13 (1952).  
 56) 宮本 忍：麻酔，5 (3), 283~287 (1956).  
 57) 青柳安誠：診断と治療，43 (4), 476, 306~309 (1955).  
 58) 原 勇三：外科手術の実際，109~114.  
 59) 茂木蔵之助：外科各論，392~395 (上).  
 60) 山村秀夫：臨床麻酔学，120~147 (1954).  
 61) 宮本 忍：吸入麻酔の実際，160~164 (1954).

### *R é s u m é*

From the standpoint of usefulness of thoracotomy in cattle, we made present experiments on the operation method which is more safe and simple. We carried out thoracotomy in the recumbent position with good results using our artificial positive respiratory apparatus. In order to give cattle controlled respiration, we devised comparatively simple artificial positive respiratory apparatus (Fig. 6). Regarding the operative and post-operative symptoms, we made some observations.

The results of the present experiments are summarized as follows:

- 1) No cattle died within ten days after thoracotomy and later they were sacrificed.
- 2) From the results of autopsy, we could not observe any serious finding in them.
- 3) Our method in thorax operation in cattle was found to be valuable especially from the standpoint of the various kind of peculiarity of this animal.

Regarding to restraint, anesthesia, and artificial respiration, we made some discussion.

In order to decide the value of the method, further studies are demanded in future.

### Explanation of Plates

- PLATE (1) Fig. 1 : cattle (case 1) showing marked vein enlargement.  
 // Fig. 2 : cattle (case 1) just after thoracotomy.  
 // Fig. 3 : cattle (case 3) before operation.  
 // Fig. 4 : cattle (case 4) just after thoracotomy.  
 // Fig. 5 : dog (case 8) just after thoracotomy.  
 // Fig. 6 : dog (case 8) two hours after thoracotomy.
- PLATE (2) Fig. 7 : the artificial respiratory apparatus used in the present experiment.  
 // Fig. 8 : trachea tube used in the present experiment and a human trachea tube.  
 // Fig. 9 : the restraint and operative site.  
 // Fig. 10 : the operative wound after the skin and muscle were incised.  
 // Fig. 11 : injecting anesthetic to block the costal nerve.  
 // Fig. 12 : separating the periostium of the lateral side of the rib.
- PLATE (3) Fig. 13 : separating the periostium of the medial side of the rib.  
 // Fig. 14 : the rib is cut through at the upper end of the skin incision with a chain saw.  
 // Fig. 15 : the pleura is now exposed.  
 // Fig. 16 : Pleura is incised and the opening enlarged.  
 // Fig. 17 : absorbing air in the thoracic cavity to make negative pressure.
- PLATE (4) Fig. 18 : actual operation, showing the bellows, tube and members in charge of artificial respiration.  
 // Fig. 19 : diagram of an artificial respiratory apparatus.  
 // Fig. 20 : diagram of an artificial respiratory apparatus.



Fig. 1.



Fig. 2.

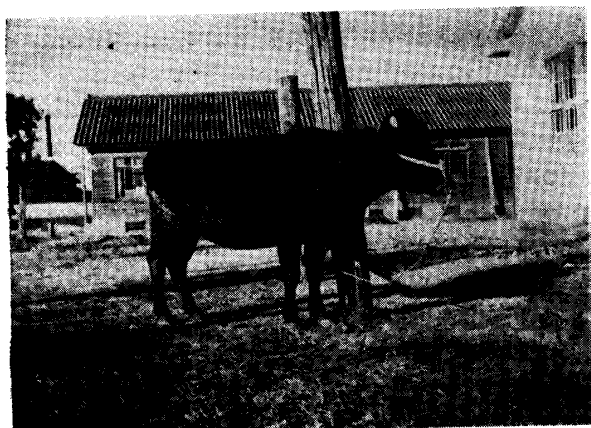


Fig. 3.

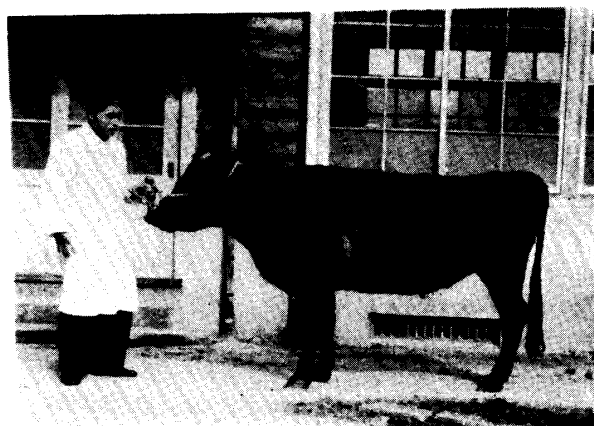


Fig. 4.

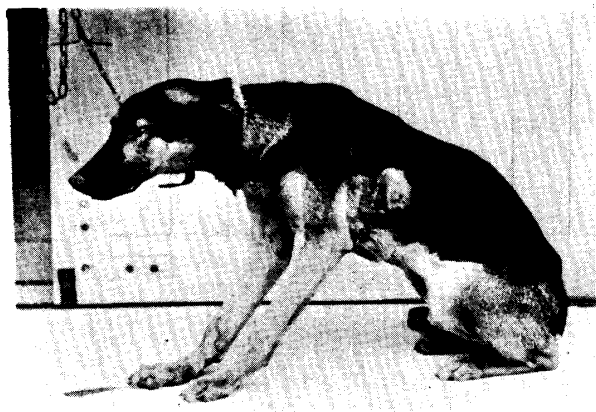


Fig. 5.



Fig. 6.

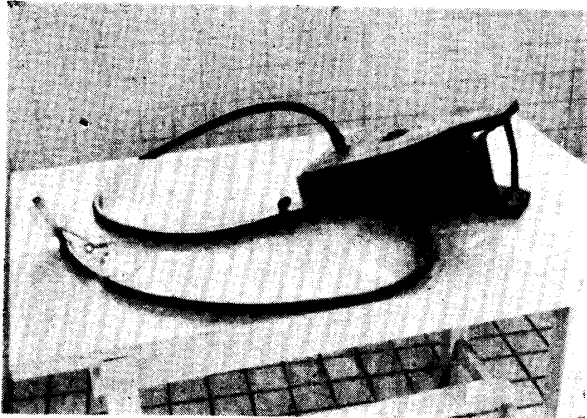


Fig. 7.

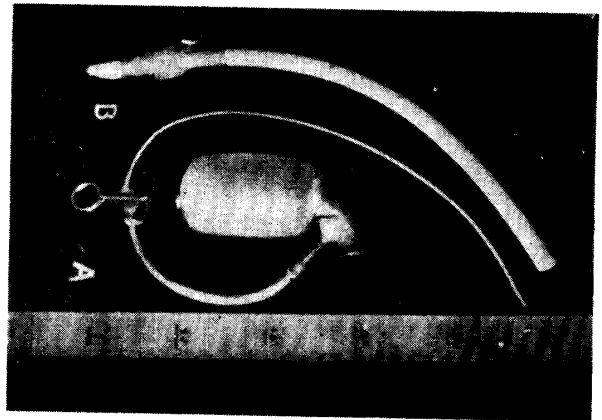


Fig. 8.



Fig. 9.

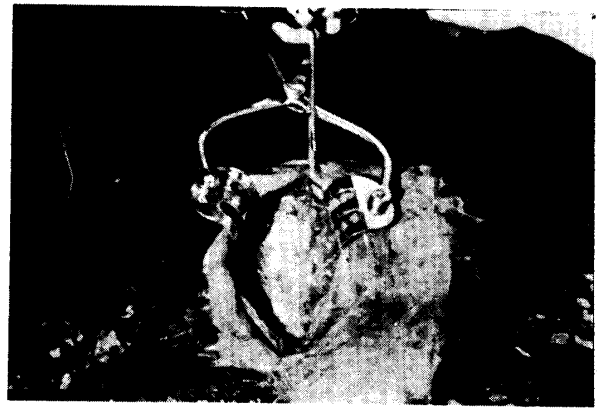


Fig. 10.



Fig. 11.

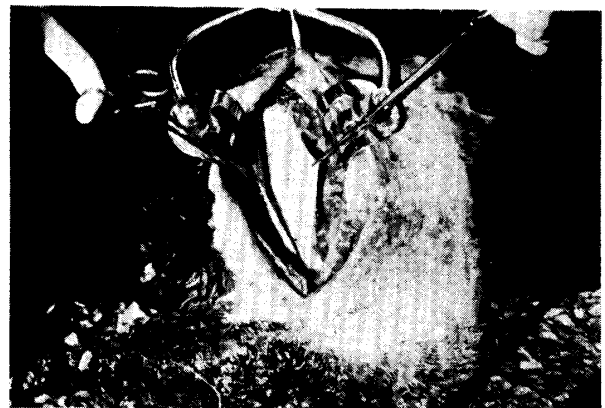


Fig. 12.



Fig. 13.

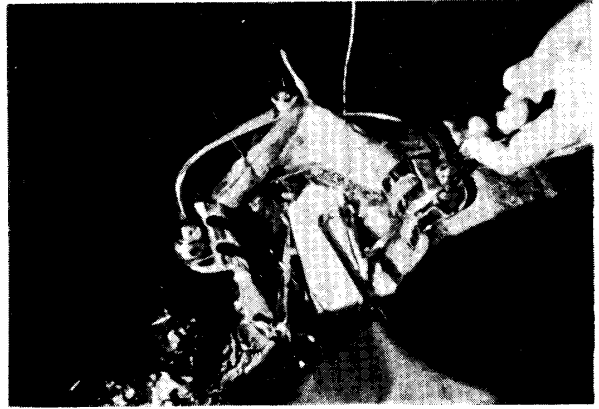


Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.

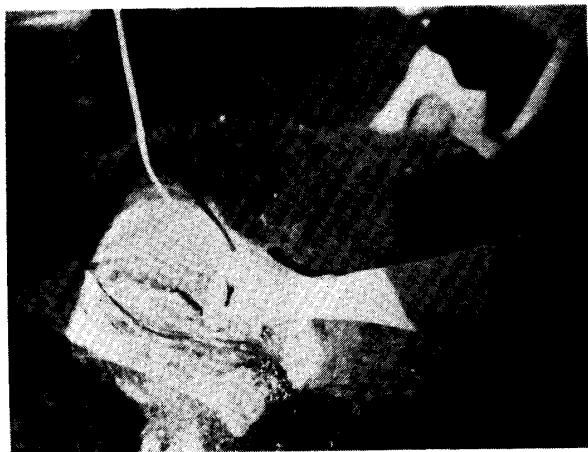
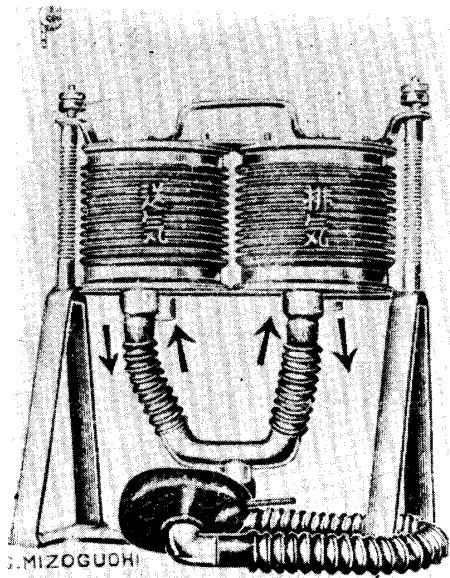


Fig. 17.

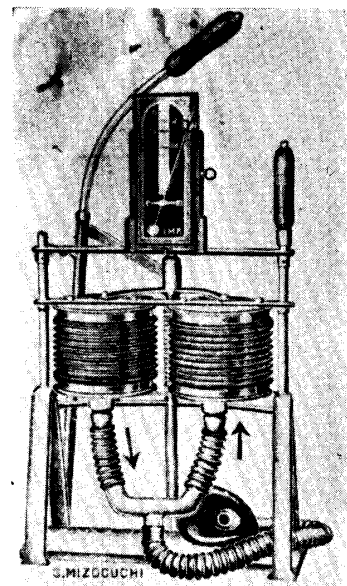


Fig. 18.



M 2 型 (DIO-D 245)

Fig. 19.



M 3 型 ストロノーム付

Fig. 20.