学教室石川助手および諸先生方に厚く御礼申し上げます。また、種々の御協力を得ました放射線医学教室木村助教授、松本・西峯両助手を始め全教室員諸兄に感謝の意を表します。

文 献

- 1) Dixon, W. E. & Ransom, F.: Broncho-dilator nerves., J. Physiol., 45 : 413 (1912)
- 2) Drinker, C. K.: The clinical physiology of the lungs., Charles C. Thomas, Publisher (1954)
田多井恭子訳: 肺の臨床生理, 83p, 協同医書出版社 (1956)
- 3) Einthoven: Über die Wirkung der Bronchialmuskeln, nach einer neuen Methode untersucht, und über Asthma nervosum., Pflügers Arch., 51 : 367 (1892) cit. C. Nagaishi
- 4) Hebb, C. O.: Bronchomotor responses to stimulation of the stellate ganglia and to injection of acetylcholine in isolated perfused guinea-pig lungs., J. Physiol., 99 : 57 (1940)
- 5) Tasaki, I., Polley, E. H. & Orrego, F.: Action potentials from individual elements in cats gen-

- iculate and striate cortex., J. Neurophysiol., 17 : 454 (1954)
- 6) Unger G. & Grossiord, A.: C. r. Soc. Biol. Paris, 121 : 115 (1937) cit. C. Nagaishi
- 7) Hayek, H. v.: Die menschliche Lunge., Springer-Verlag, Berlin (1953)
- 8) 西峯康雄: 気管・気管支痙攣の研究, 日本医学放射線学会雑誌, 20 : 1586 (1960)
- 9) 川下昭: 肺血管並びに気管支緊張に就ての薬理学的研究, 医学研究, 26 : 152 (1956)
- 10) 勝清: 気管・気管支の病態生理, 日本気管食道学会第9回総会宿題報告要旨, p21 (1957)
- 11) 倉田誠・塚島英明: 自律神経剤の気管支筋筋電図に及ぼす影響, 日本内分科学会雑誌, 32 : 208 (1956)
- 12) 池田茂人: 気管支運動の造影映画による病態生理学的研究, 日本気管・食道科学会会報, 10 : 4 (1959)
- 13) 長石忠三他: 肺その構造, 下巻, 332p, 医学書院 (1958)
- 14) 須田勇他: 興奮伝導の諸問題, p402, 医歯薬出版社 (1959)

X線映画による気管気管支運動の観察

* 山 本 馨 ** 佐々木 常雄

緒 言

気管気管支の運動生理に関しては現在迄に多数の研究が報告されている。¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾¹¹⁾¹⁵⁾しかし蛍光増倍管によりX線映画を撮影し吾々の如く各種胸部疾患における気管支の運動を観察した報告は余り数を見ない様である。³⁾¹¹⁾吾々は気管気管支の運動について殊に呼吸運動に伴い如何なる変化を呈するかを経時的に分析観察した。

研究方法・材料

正常, 肺癌, 気管支喘息, 気管支結核, 気管支拡張症及び胸部交感神経切除例の夫々に2~4%キシロカイン局所麻酔後, 水性及び油性デ

ィオノジールを経口カテーテルを通じて気管支造影を行なった。然る後, フィリップス社製5吋螢光増倍管を用い, 65kvp, 2~3mAの撮影条件で毎秒16駒の速さでX線映画を撮影した。このためにPaillard-Bolex社製16mmカメラ(Kern-Paillard 1:1.4, f=25mmレンズ)を用い富士16mm用X線シネフィルムを使用した。これを反復上映して観察した。また一駒づつ実物大に拡大してトレースして計測を行なった。

研究結果

1) 正常成人

気管は正常呼吸運動に伴ない1~2mm程度の内径の増減を示す。気管分岐部は8~10mm程度呼吸運動に伴なつて体軸の方向に上下する。同分岐角は吸気の場合に比し呼気の場合は10~15度開大する。

* 大阪市立大学教授, 大阪市立大学医学部耳鼻咽喉科教室

** 名古屋大学医学部放射線医学教室(主任高橋信次教授)

Table 1. Normal Bronchus (Changes of Caliber and Length)

Right	Caliber		Length		Left	Caliber		Length	
	Diff.	Ratio	Diff.	Ratio		Diff.	Ratio	Diff.	Ratio
Main B.	2	1.28			Main B.	2	1.25		
Upp. Lobe B.	2	1.25	2	1.12	Upp. Lobe B.	1	1.10	2	1.13
Ap. Seg. B.	2	1.50	2	1.10	Ap.-Post. S. B.	4	1.36	2	1.11
Post. Seg. B.	2	1.25	2	1.12	Art. Seg. B.	3	1.27	3	1.12
Ant. Seg. B.	1	1.25	3	1.13	Ling Lobe B.	2	1.16	2	1.11
Mid. Lobe B.	2	1.27	2	1.10	Sup. S. B.	1	1.16	2	1.10
Lat. Seg. B.	3	1.32	3	1.15	Inf. S. B.	1	1.20	3	1.07
Med. Seg. B.	2	1.25	2	1.12					
Lower Lobe B.	1	1.12	6	1.16	Lower Lobe B.	3	1.18	6	1.15
Sup. Seg. B.	1	1.13	3	1.14	Sup. Seg. B.	1	1.13	4	1.14
Med. B. S. B.	2	1.25	12	1.40	Ant.-Med. S. B.	3	1.60	10	1.34
Ant. B. S. B.	2	1.20	10	1.34	Lat. B. S. B.	1	1.12	8	1.40
Lat. B. S. B.	1	1.10	11	1.26	Post. B. S. B.	3	1.15	12	1.46
Post. B. S. B.	1	1.12	8	1.24					

区域気管支においては内径は吸気と共に拡張し、呼気と共に収縮する。その程度は2～3mm以内である。長さは区域気管支から小区域気管支迄の長さを計測すると水平方向 S_0 より垂直方向 $S_7 \sim S_{10}$ の方が大きい。即ち上葉では2～

3mm以内であるが、下葉では10mm以上の伸縮が認められる。気管支は螺旋状に縊りながら伸びる。(第一表)

気管支分岐角の変化は区々で呼吸運動の吸気及び呼気の位相との間に一定の傾向が認められない。

Fig. 1. Normal respiratory movement.
(Changes of the the Caliber)

正常呼吸の状態においては一気管支の内径の変化を経時的に観察すると、吸気は急峻に呼気は緩徐に行なわれ、吸気の極期は漸次継続する。呼吸相の間に一定の休止期がある。吸気と呼気の時間的關係は略々等しい。(第一図)

咳嗽発作時の気管支樹の変化を観察する。咳嗽発作がおこると気管は始め瞬時拡張し(1mm程度)、次いで劇しい収縮が $\frac{1}{4}$ 秒位の間に見られ、数mm以上収縮する。(第二図)気管支樹は全体的に肺門を中心として振動し、恰も大風に揺れる樹木の梢の様な観を呈する。咳嗽により造影剤は咯出されるが、細小気管支を除く主気管支のものであり細小気管支のものは肺胞に入つて肺胞像を作る。

心臓の搏動により気管支は側方に肺門を中心とする振子運動をする。特に左側の下葉気管支において顕著であ

Fig. 2. Changes of the Caliber in Cough Fit
(Left main Bronchus)

る。右側の下葉枝にもみられる。最大振幅は約 10mm である。

2) 肺 癌

腫瘍周辺の気管支の運動は内腔及び長さの伸縮運動及び開閉運動は共に制限されている。腫瘍により閉塞された気管支は正常なものに比し少々拡張し呼吸に伴って活潑に伸縮を繰り返す、気管支内腔の増減の差は閉塞されていないものに比し大きい。その分岐角の変化も正常に比し急峻である。(第三図)

3) 気管支結核

結核の侵襲のため狭窄を生じた気管支を観察すると、管壁は不整で狭くなり呼吸性変化は内腔、長さ共に運動は少く、またその変化には一定の傾向は認められず不規則である。(第四図)

4) 気管支喘息

気管支樹は全体的に緊張亢進し、第三分岐以下の末梢気管支は造影されず、それらの内径は全般に狭小である。主気管支の呼吸に伴う内腔の伸縮も小さく頻回である。(第五、第六図)

5) 気管支拡張症

嚢胞型に拡張した気管支壁は吸気時拡張し、呼気時の約 1.3 倍になる。呼気時嚢胞は縮小する際、内容は全部排泄されるのでなく僅かに一

部分が肺門方向に逆流し吸気時にはまた嚢胞内に吸引され、ただ嚢胞の風船様開閉運動に伴って内容が出入している様にみえる。(第七図)

咳嗽に際しては嚢胞は劇しく収縮するが内容は完全には嚙出され難い。細小気管支の造影剤は肺胞に入つて肺胞像を作る。

6) 胸部交感神経切除例

気管支樹全体の運動は一様に緩となり、気管支は全般に狭小である。

考 按

気管気管支の呼吸による運動を観察するには連続撮影法、X線キモグラフィ等も考えられるがX線映画による撮影を映写して観察し且つその一コマ宛を経時的に分析するのが最もすぐれている。X線映画はしかし被検者の被曝が大であつて臨床上難点があつた

が、近年蛍光増倍管の発達により被曝線量は極

Fig. 3. Lung Cancer

めて減少されたので、10)11)12)14)容易に臨床的に16mm 或は35mm フィルムに撮影しうる様になった。余等の映画撮影は16mm フィルムに撮影して観察するので、透視の場合よりは映画を上映して観察した方が画面が明るく、またゆつくり落着いて繰返し何度も観察することができる。映画撮影は他の連続撮影より高速撮影であるので、それらを一こま宛観察すれば運動の経時的な変化の経過を知ることができる。吾々は16mm フィルムに撮影し正常大に拡大して観察したが、画質が少々不良となりトレースをする上に多少支障を伴い、また鮮鋭度の点においても直接撮影よりは劣る。

気管支の運動をみるに呼吸に際し、横隔膜は最大 15cm に達する上下運動をするため気管支は縦軸方向に伸展し、また咳嗽の場合に内方から外方へ、呼気の場合には外方から内方への圧力をうける。この力に対して気管支の示す抵抗性は、一つは軟骨輪、一つは弾性膜によりなされ、これらにより気管支樹が形成され、これら

これらの協同作用により呼吸その他の気管支の形態の変化に対し弾性を与えている。7)11)

吸気の際には胸腔は前方、下方及び側方に拡大する。胸廓の上半部では主として前方に突出するが下半部は主として側方に広がる。横隔膜の下降は主に後部で行なわれ、前部では下降しないか時には胸骨の挙上に伴つて上昇することがある。肺の表面は吸気時に強く膨脹するが、気管支の起始部はそのままの位置近く留るので吸気によつて気管支は伸長するのみでなく扇状に拡張する。かかる運動の程度は肺の各部分の膨脹によつて左右されるから肺のいずれの部分か縦軸方向に、また横軸方向に拡張するかによつて定

Fig. 6. Asthma Bronchiale

Fig. 7. Bronchiectasis (Cystic Bronchus)

まる。呼気の際は気管支の短縮と収縮がおこる。¹⁾⁷⁾¹¹⁾ 気管より末梢に及ぶにつれて呼吸に伴う内腔及び長さの伸縮の程度が増加する訳である。

気管支分岐角¹⁾⁶⁾⁷⁾は気管支の縦軸方向の伸展

が大きい時には小さくなり横軸方向への伸展が大きい時には大きくなる。従つて気管支分岐角が呼吸運動に伴い一定の変化を示さず区々となる。気管支が吸気に際し内腔及び長さの伸展を示すのは気管支壁の構成が螺旋形で、その伸展は真直ぐに伸びるのでなく螺旋を引伸ばした様に伸びるからである。

咳嗽¹⁾²⁾³⁾⁵⁾⁶⁾¹⁵⁾は気管支に何らかの刺戟が加わつた時におこる。始め吸気があり気管気管支は拡張伸展する。次に肺容積が急激に縮小し気管気管支は収縮する。咳嗽により造影剤は喀出されるが、末稍気管支には強い吸引力が作用し肺泡像を作り易くなる。

心搏動による影響は呼吸静止の状態において明らかに認められ、心搏動に同調して左右に振子運動をする。その運動は左心室に近い左下肺野に大きく、次に右下肺野、左上肺野の順に小さくなる。¹⁾²⁾³⁾⁷⁾

さて各種肺疾患の場合の気管支の運動がどう変るかを観察してみる。肺癌¹⁾⁹⁾は気管分岐部から区域気管支の領域に多くみられ、腫瘍の侵襲のため気管支の狭窄及び閉塞を生じその運動機能は障害される。併し末梢に送気すべく努力している様に観察される。

結核性炎症¹⁾⁶⁾⁸⁾が気管支に及ぶと気管支は緊張亢進し伸縮運動は小さくなる。また癒

痕化すると狭窄を生じ運動は制限される。

気管支拡張症¹⁾では囊胞様に拡張した気管支は呼吸と共に伸縮する。この程度は正常に比し大きいが内容の排出は完全でない。これは換気の不完全なことを示し、肺機能の低下している

ことが分る。

喘息¹⁾⁵⁷⁾の場合は気管支樹は全般に緊張亢進し強直状態にあり冬樹の観を呈する。末梢に造影剤が入り難いのは末梢気管支の緊張亢進が特に強いことを示し、呼吸困難の原因もここにあると考えられる。

交感神経を切除した場合¹⁾²⁾には副交感神経の支配により気管支は緊張亢進し運動は緩徐になる。

結 論

蛍光増倍管を用いてX線映画を撮影し、正常及び各種肺疾患における気管、気管支の運動について分析を試み観察した。

本論文の要旨は第九回日本気管食道科学会総会(昭和32年10月)において宿題報告の一部として、また第十九回日本医学放射線学会総会(昭和35年7月)において発表した。

文 献 (Reference)

- 1) Stutz, E. und Vieten H.: Die Bronchographie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1955.

- 2) 佐藤, 篠井: グレンツゲベート 第10年 昭11.
- 3) Nii, T.: Tokushima J. Exp. Med. 5, 1958.
- 4) 神津: 呼吸器診療, 12, 9, 1957.
- 5) Di Rienzo, S. und Weber, H. H.: Radiologische Exploration d. Bronchus Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1960.
- 6) 神津: 新しい気管支造影法の実際, 中外医学社, 東京, 昭25.
- 7) Steinmann, E. P.: Fortschr. d. Hals-Nasen-Ohrenheilkunde 3, 40—279, 1956.
- 8) Huzly, A. und Böhm, F.: Bronchus und Tuberkulose, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1955.
- 9) Anacker, H.: Lungenkrebs und Bronchographie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1955.
- 10) 江藤外: 放射線医学, 医学書院, 東京, 1959.
- 11) 塚本外: 放射線医学最近の進歩, 医歯薬出版, 東京, 1959.
- 12) Lusted, L. B. and Miller, E. R.: Am. J. Roentgenol. 75, 1, 1956.
- 13) Weinberg, S. A., Watson, J. S. and Rawsey, G. H.: Am. J. Roentgenol. 75, 1, 1956.
- 14) Morgan, R. H.: Am. J. Roentgenol. 75, 1, 1956.
- 15) Weber, H. H.: Fortschr. d. Roentgenstrahl. 90, 3, 1959.

下咽頭頸部食道癌の手術的療法

* 広 戸 幾 一 郎

1. 手術成績について

昭和25年以来、過去10年間に私の経験した下咽頭頸部食道癌は47例である。その内訳は第1図に示す如くであつて、何等治療を加え得なかつたものが5例、手術はしてみたが、inoperableであつたものが4例あり、以上の9例はいずれも6ヶ月以内に死亡している。

下咽頭頸部食道癌手術の術式には、1)頸部食道摘出術 cervical esophagectomy (total pharyngectomy) with conservation of the larynx, 2)下咽頭摘出術 pharyngolaryngectomy, 3)下咽頭喉頭頸部食道摘出術 pharyngo-laryngo-esophagectomy (one stage reconstruction method,

* 久留米大学教授

two stage reconstruction method), 4)食道亜全摘出術 subtotal esophagectomy and cervical

ABSTRACTS

An Observation on Action Potentials of the Small Bronchioles in a Cat.

Shinju Hayashi

Kobe Medical College

Action potentials were recorded from the smooth muscles of the small bronchioles (under 1 mm in diameter) with needle electrodes and glass capillary microelectrodes in a nembutalized cat. The results obtained were as follows.

- 1) A local application of a drop of diluted acetylcholine solution produced an increase in the frequency of the spontaneous discharges and adrenaline administration resulted in a decrease or abolition of the spontaneous discharges.
- 2) Spontaneous discharges from the bronchiole muscle and nerves were recorded in a denervated and immobilized lung.
- 3) Waxing and waning of the spontaneous spike discharges was observed by continuous electrical stimulation of the cut vagus nerve.
- 4) Intracellular recording revealed that an evoked action potential of a bronchiole muscle fiber was preceded by a slow potential composed of small electric wavelets.
- 5) Some aspects of a mode of activity of a single muscle fiber in the small bronchioles were discussed.

Cinefluorographic Observations of the Tracheo-bronchial Movements.

Yamamoto, Kaoru and Sasaki, Tsuneo

The tracheo-bronchial movements in the cases of normal, lung cancer, bronchial asthma, bronchial tuberculosis, bronchiectasis and thoraco-sympathicotomy were studied cinefluorographically following the injection of Dionosil into the tracheo-bronchial tree. Using image amplifier (Philips Co.) the cinefluorography was performed under the condition of 65kVp, 2—3 mA. The film speed was 16 frames/sec. and Fuji 16 mm X-ray film was used.

Obtained films were projected on the screen repeatedly and the image of each frames was enlarged to a normal size and traced on the tracing paper for measurement.

In normal the respiratory changes in width, length and interbronchial angle of the tracheo-bronchial tree were measured.

In lung cancer the obstructed bronchus was restricted in its respiratory movement.

In bronchiectasis the cystically dilated bronchus showed open-close action just as a motion of a balloon connected with a tube.

In bronchial asthma the bronchial tree was spastic and narrow especially in the periphery.

In bronchial tuberculosis the stenosed bronchus showed the movement to be restricted.

In thoraco-sympathicotomy case the movement of the tracheo-bronchial tree became slow and narrow.

Surgical Treatment of Cancer of the Hypopharynx

K. Hiroto

Of 47 cases of cancer of the hypopharynx seen in the past 10 years laryngo-pharyngo-esophagectomy was performed in 34. Of this number a 5 year survival rate was obtained in 47%. The cure rate from standpoint of the pathologic examination showed following: cricopharyngeal cancer, 100%, pharyngo esophageal cancer 53%, cervico-esophageal cancer 14.3%. In order to improve the cure-rate an early diagnosis and pre-operative radiation therapy are considered essential.

The author explained in this paper actual operative procedures especially points one should to know in the operation.

A Study of Bronchial Secretions in Nasal Ozena

Otohiko Takayama et al.

Nihon University

In the bronchoscope examination in 13 cases of nasal ozena following findings were made.

- 1) The change of the mucous membrane of the bronchial tree seems to be more evident in the severe cases of nasal ozena.
- 2) The cytologic changes of the bronchial secretion are mainly of ciliary epithelium, polymorphonuclear cells, and histiocytes.