

Title	内蔵下垂症に於ける横隔膜運動のX線学的研究, 特に腹成術が横隔膜に及ぼす影響について
Author(s)	福原, 敬信
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1963, 23(1), p. 74-84
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18043
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

内臓下垂症に於ける横隔膜運動の X 線学的研究, 特に腹成術が横隔膜に及ぼす影響について

弘前大学医学部外科学教室 (指導・榎哲夫教授, 大内清太教授)

福 原 敬 信

(昭和38年2月16日受付)

X-ray Kymographic Study of the Diaphragmatic Movements in Visceroptosis

By

Takanobu Fukuhara

Department of Surgery, Faculty of Medicine, Hirosaki University Hirosaki,
(Director: Prof. T. MAKI and Prof. K. OH-UTI)

Diaphragmatic and costal movements of 20 normal controls and 40 visceroptotic patients were investigated by the kymographic examination of the diaphragm.

The results obtained were as follows:

1. Diaphragmatic movements of the male subjects were greater than that of the female in normal control group.
2. Diaphragmatic movements of the visceroptotic patients were lower than that of the normal controls.
3. Kymographs of the visceroptotic patients had a number of abnormal wave-forms such as obtuse-angled or dome-shaped, while that of normal controls had almost normal acute-angled wave-form. Costal movements of the female subjects were more remarkable than that of the male in viscerptotic group.
4. Diaphragmatic movements of the visceroptotic patients were increased and abnormal wave-forms in their kymographs were returned to the normal after wearing the abdominal bandage, or after abdominoplasty (a new operation technique for visceroptosis devised by T. MAKI).

From these results, it was revealed that abdominoplasty had a good effect on the diaphragmatic movements of the visceroptotic patients.

(Autoabstract)

I. まえおき

榎教授¹⁾は内臓下垂症に対して、腹腔内に第2横隔膜を形成し、内臓を挙上する新術式を創案して腹成術 (Abdominoplasty) と命名した。現在まで68例の患者に本法を施行し満足すべき成績を得ているが、同時に本症の病態生理の究明にも劃

期的の進歩がもたらされた。著者は内臓下垂症に於ける横隔膜運動を X 線学的に検討し、同時に腹成術や腹帯着用が横隔膜運動に及ぼす影響について検討したので報告する。

II. 検査症例並びに検査方法

1. 検査症例

内臓下垂症患者40例（うち男子13例，女子27例）の横隔膜運動を次の方法によつて検査し，同時に対照として健康成年男女各々10例についても同様の検査を行い比較検討した。

2. 検査方法

立位において横隔膜キモグラフィ及び重複撮影を行い，次いで教室創案の腹帯を装着せしめた場合と，腹成術が行われた13例（男子5例，女子8例）に，術後4週間後に同様の検査を行った。

横隔膜キモグラフィは細隙の幅 0.5mm，格子の幅 1.5mmの多細隙キモグラフィを使用し，格子移動法を用いて撮影した。なお管球の焦点は立位背腹方向では第11胸椎に，側面では左又は右腋窩線上第8肋間におき，焦点距離を1mとし安静呼吸を行わせて撮影した。

重複撮影は背腹方向で深吸時並びに深呼気時の横隔膜像を同一フィルムに撮影した。

内臓下垂症患者12例（男子4例，女子8例）では，胃内圧も測定し腹腔内圧と横隔膜運動との関係を検討した。

3. 著者の行った横隔膜キモグラムの分析法

i 振巾の測定法

測定部位は中根⁶⁾に従つて正面像では左・右横隔膜の傍胸壁部（横隔肋骨嚢を中心とする線），中央部，傍脊柱部の3点に於いて測定し，側面像でも夫々傍腹壁部，中央部，傍脊柱部の3点に於いて観察した。

横隔膜キモグラムに於いて，呼気時の横隔膜上昇曲線と吸気時の下降曲線とで形成される曲線を波形とよび，又呼気より吸気に移行する点（山）と，吸気より呼気へ移行する点（谷）の垂直距離（高さ）を運動振巾として実測値（cm）であらわした。

波形はその形態上から細かく分類されているが，内臓下垂症では胸部疾患の場合と本質的に異なるので，著者は Stumpf⁷⁾，中根⁶⁾，石居⁸⁾等の分類を参考とし，次の3型に大別して観察した。

正常型：波形の山が鋭く且つ，ほぼ二等辺三角形を呈するもの。即ち呼気と吸気が規則正しく対称的に行われるもの（Fig. 1）。

階段型：波形が呼気から吸気への移行部で不規則となり，階段状をなすもの（Fig. 2）。

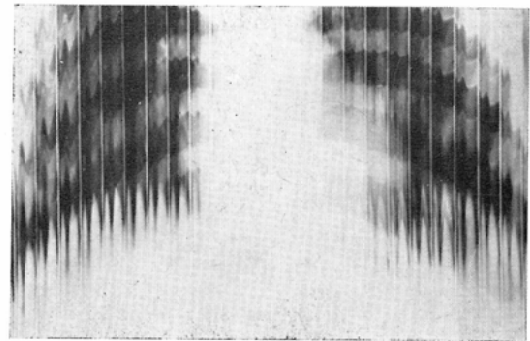


Fig. 1. Kymograph of the diaphragm in a normal control. Amplitude of the wave is large and wave-form is acute-angled.

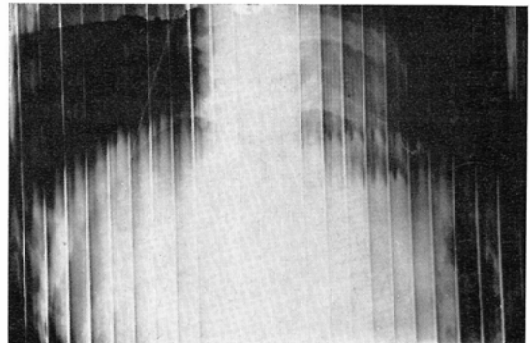


Fig. 2 Kymograph of the diaphragm in a viscerotopic patient.

Amplitude of the wave is small and wave-form is obtuse-angled.

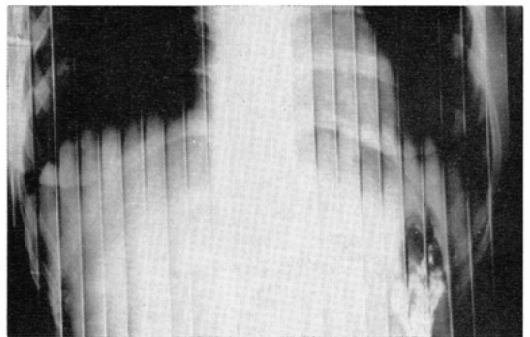


Fig. 3 Kymograph of the diaphragm in a viscerotopic patient.

Amplitude of the wave is small and wave-form is dome-shaped.

円頂型：波形が山の部分で円頂型を示すもの。即ち呼気から吸気への移行に際し，横隔膜運動が静止乃至は緩慢となるもの（Fig. 3）。尚階段型及

び円頂型とを合せ不整波形とし正常型に対比した。

ii 肋骨運動

横隔膜振巾測定法に準じ第8肋骨の腋窩線上に於いて、肋膜運動の上下振巾を測定した。

iii 横隔膜重複撮影

天野⁹⁾の方法により吸気及び呼気時の横隔膜間の距離を測定した。

III. 検査成績

1. 横隔膜キモグラム

i 健康人

健康な男子の横隔膜キモグラムの振巾測定値を平均値で示せば、正面像ではFig. 4の如く右横隔膜傍胸壁部が1.8cm, 中央部2.0cm, 傍脊柱部1.2cm, 左横隔膜では夫々2.1, 2.2, 1.4cmであり、側面像では第5図の如く傍腹壁部0.9cm, 中央部1.3cm, 傍脊柱部2.2cm, 左横隔膜では夫々0.9, 1.4, 2.3cmであつた。

腹帯を装置せしめると、正面像ではFig. 4の如く右横隔膜は1.9, 2.0, 1.4cm, 左横隔膜では夫々2.0, 2.4, 1.4cm, 側面像では同様第5図の如く右横隔膜は0.9, 1.8, 2.6cm, 左横隔膜では各々1.3, 2.0, 2.7cmであつた。

健康女子の振巾平均値は正面像 (Fig. 4) で右横隔膜傍胸壁部が1.4cm, 中央部1.4cm, 傍脊柱

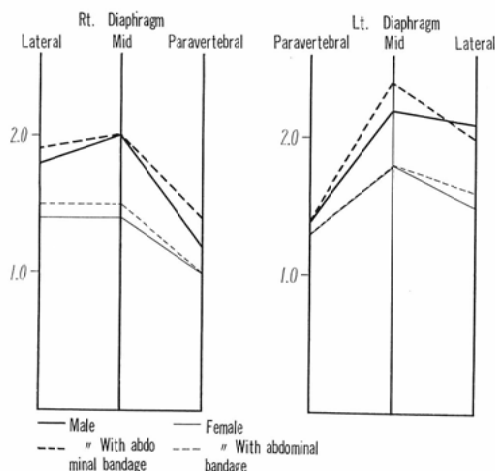


Fig. 4 Measured Sizes of the Amplitudes of Diaphragmatic Kymographs Obtained in the Postero-anterior Projection (Average of the Normal Controls)

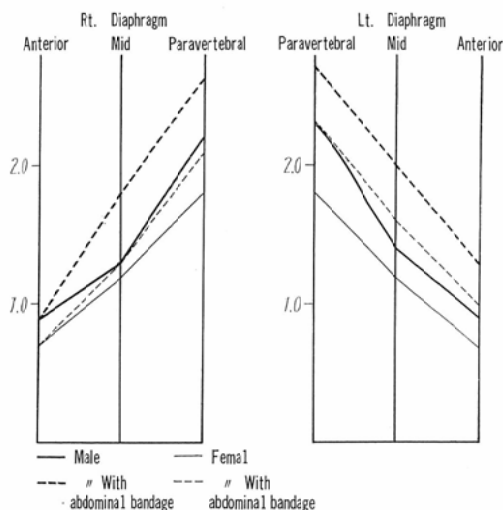


Fig. 5 Measured Sizes of the Amplitudes of Diaphragmatic Kymographs Obtained in the Lateral Projection (Average of the Normal Controls)

部1.0cm, 左横隔膜では夫々1.5, 1.8, 1.3cm cm, 側面像 (Fig. 5) の右横隔膜では0.7, 1.2, 1.8cm, 左横隔膜では0.7, 1.2, 1.8cmであつた。腹帯を装着せしめると、正面像 (Fig. 4) の右横隔膜では1.5, 1.5, 1.0cm, 左横隔膜は1.6, 1.8, 1.3で側面像 (Fig. 5) の右横隔膜では0.7, 1.3, 2.1cmであり左横隔膜では1.0, 1.6, 2.3cmであつた。

ii 内臓下垂症

下垂症男子の振巾平均値は正面像 (Fig. 6) の右横隔膜傍胸壁部1.2cm, 中央部1.2cm, 傍脊柱部0.9cm, 左側は1.3, 1.6, 0.9cm, 側面像 (Fig. 7) の右横隔膜傍腹壁部0.6cm, 中央部1.3cm, 傍脊柱部1.7cmで左側は0.7, 1.4, 1.9cmであつた。

腹帯を装着せしめると、正面像 (Fig. 6) の右横隔膜は1.8, 1.9, 1.3cmで、左側は2.0, 2.3, 1.6cm, 側面像 (Fig. 7) の右横隔膜は0.9, 1.6, 2.3cmで、左側は1.0, 1.7, 2.6cmであつた。

下垂症女子の振巾平均値は正面像 (Fig. 6) の右横隔膜傍胸壁部が0.9cm, 中央部1.0cm, 傍脊柱部0.7cm, 左側では夫々1.1, 1.3, 1.0cm, 側面像 (Fig. 7) の右横隔膜傍腹壁部0.9cm, 中央

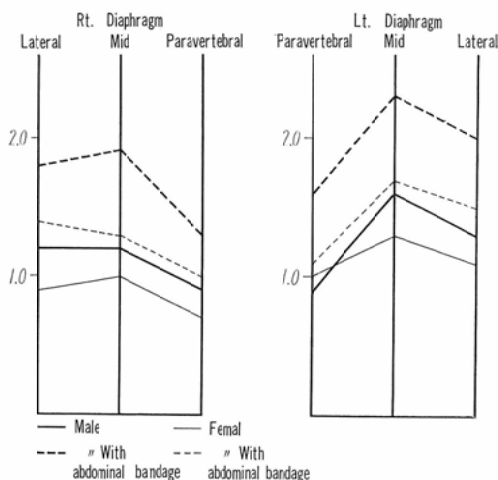


Fig. 6 Measured Sizes of the Amplitudes of Diaphragmatic Kymographs Obtained in the Postero-anterior Projection (Average of the Visceroptotic Patients)

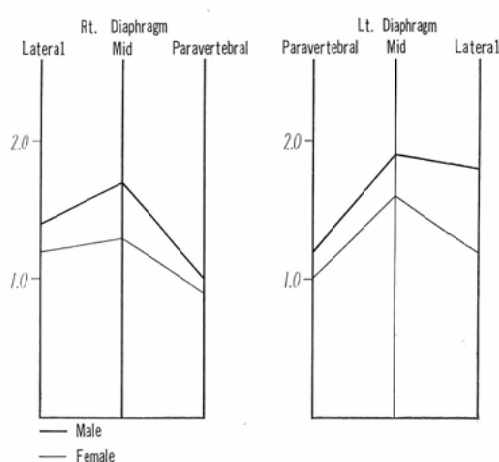


Fig. 8. Measured Sizes of the Amplitudes of Diaphragmatic Kymographs Obtained in the Postero-anterior Projection (Average of the Visceroptotic Patients After Abdominoplasty)

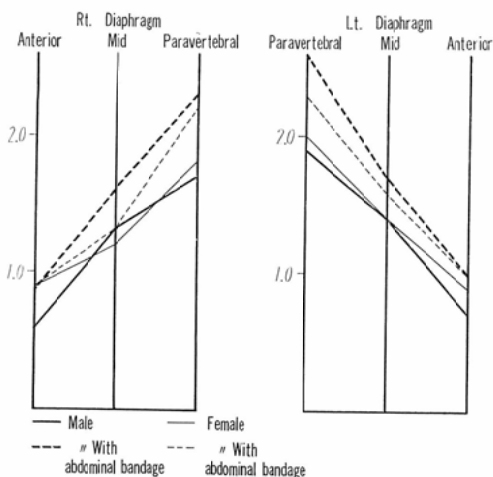


Fig. 7. Measured Sizes of the Amplitudes of Diaphragmatic Kymographs Obtained in the Lateral Projection (Average of the Visceroptotic Patients)

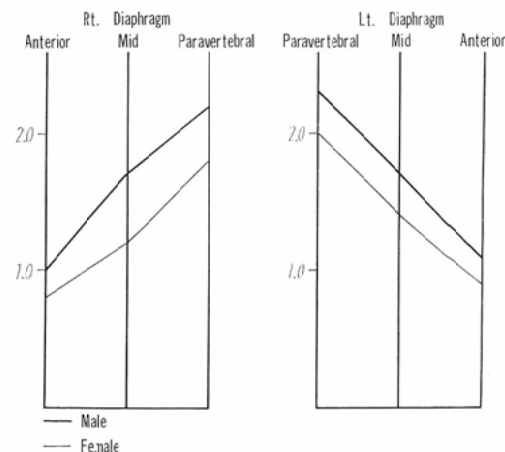


Fig. 9. Measured Sizes of the Amplitudes of Diaphragmatic Kymographs Obtained in the Lateral Projection (Average of the Visceroptotic Patients After Abdominoplasty)

部 1.2cm, 傍脊柱部 1.8cmで、左側は 0.9, 1.4, 2.0cmであつた。腹帯を装着せしめると正面像 (Fig. 6) の右横隔膜では 1.4, 1.3, 1.0cm, 左側も夫々 1.5, 1.7, 1.1cmであり、側面像 (Fig. 7) の右横隔膜は 0.9, 1.3, 2.2cmで、左側は 1.0, 1.6, 2.3cmであつた。

iii 腹成術後

術後男子の5例についての振巾平均値は、正面像 (Fig. 8) で右横隔膜傍胸壁部が 1.4cm, 中央部 1.7cm, 傍脊柱部 1.0cmで左側は夫々 1.8,

1.9, 1.2cm, 側面像 (Fig. 9) の右横隔膜傍腹壁部が 1.0cm, 中央部 1.7cm, 傍脊柱部 2.2cm, 左側は夫々 1.1, 1.7, 2.3cmであつた。

術後女子8例の振巾平均値は正面像 (Fig. 8) の右横隔膜傍胸壁部 1.2cm, 中央部 1.3cm, 傍脊柱部 0.9cmで、左側は 1.2, 1.6, 1.0cm, 側面像 (Fig. 9) の右横隔膜では 0.8, 1.2, 1.8cm, 左側は 0.9, 1.4, 2.0cmであつた。

小 括

1) 男子(健康人及び内臓下垂症を含めて)の横隔膜運動は女子よりも大きく、男・女共左横隔膜の運動が右より大で、また横隔膜の各部位では正面像で中央部が、側面像では傍脊柱部が大であった。

2) 内臓下垂症患者と健康人との比較では

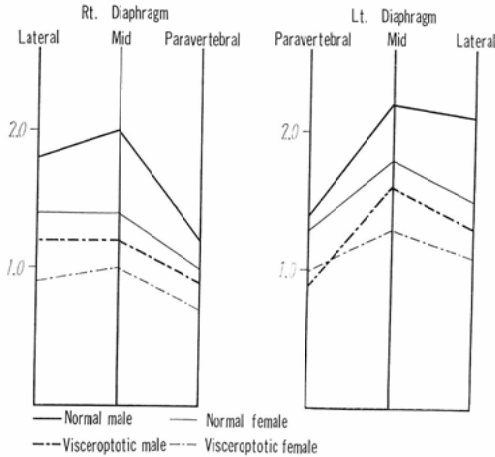


Fig. 10. Comparison of Averaged Sizes of the Amplitudes of Diaphragmatic Kymographs Obtained in the Postero-anterior Projection Between the Normal and Visceroptotic Groups

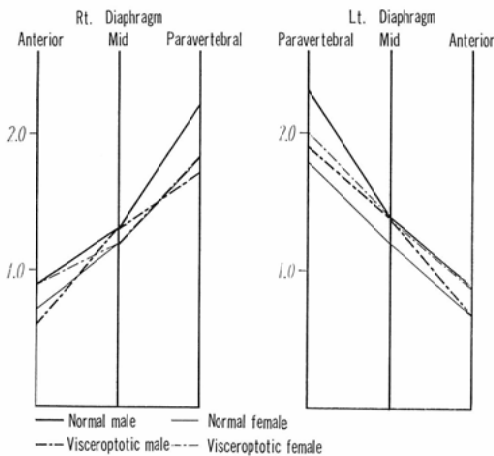


Fig. 11. Comparison of Averaged Sizes of the Amplitudes of Diaphragmatic Kymographs Obtained in the Lateral Projection Between the Normal and Visceroptotic Groups

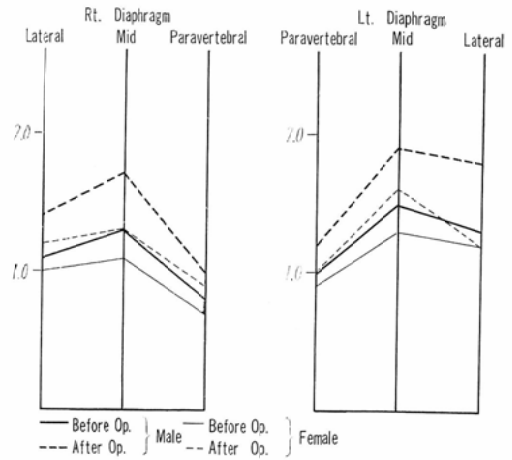


Fig. 12. Comparison of Averaged Sizes of the Amplitudes of Diaphragmatic Kymographs of the Visceroptotic Patients Obtained in the Postero-anterior Projection Before and After Abdominoplasty

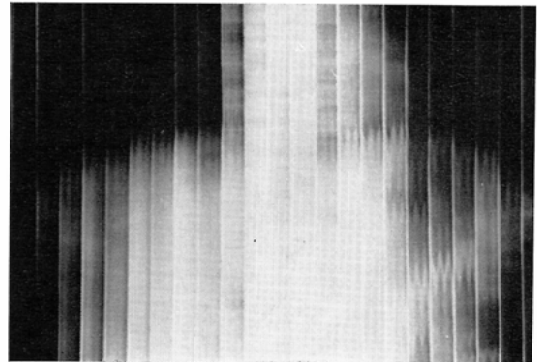
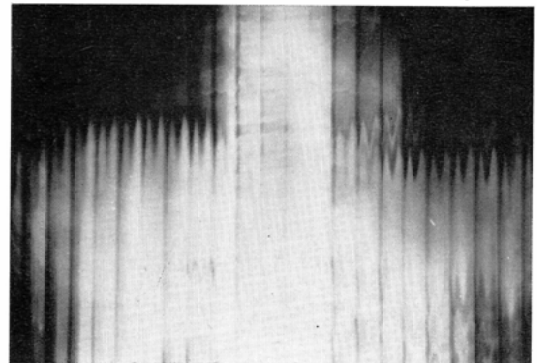


Fig. 13. a) S.Y. 43 aged male, visceroptotic patient before abdominoplasty, amplitude is small and Wave-form is obtuse-angled.



b) Same patient after abdominoplasty. Large amplitude and acute-angled wave-form can be seen.

Fig. 10 (正面像) 及び Fig. 11 (側面像) に示す如く、前者では横隔膜運動の低下が明かに認められた。腹帯を装着せしめると男・女共運動の増大がみられ、正面像では傍胸壁部と中央部に、側面像では傍脊柱部に著しかった。

3) 腹成術後は Fig. 12 の如く男・女共横隔膜運動の増大がみられたが、増大の形式や程度は腹帯装着の場合と大差なかつた。尙 Fig. 13 a, b は 43 才男子に於ける術前、術後のキモグラムを示したものである。

2. 横隔膜波形

この関係は一括して Fig. 14 に示した。

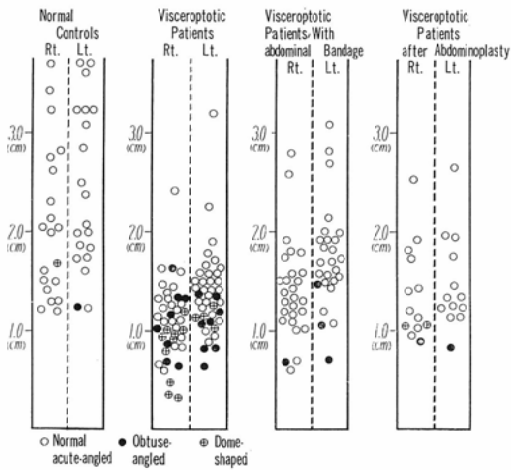


Fig. 14. Relationship Between Amplitudes and Wave-forms in Kymographs of Diaphragmatic Movements of Normal Controls and Visceroptotic Patients

i 健康人

男・女併せて 20 例中、18 例は正常型で階段型、円頂型各 1 例が認められ、腹帯を装着せしめた場合には階段型 2 例がみられた。

ii 内臓下垂症

男・女併せて 40 例中、右横隔膜では正常型は 22 例のみで階段型 8 例、円頂型 10 例、左側では正常型 28 例他は夫々 8 例、4 例が認められた。腹帯を装着せしめた 26 例では横隔膜キモグラムの波形に著しい改善がみられ、円頂型は 1 例にもみられなかつた。Fig. 15 a, b は 28 才女子、腹帯装着により円頂形が正常型に改善された 1 例を示したものである。

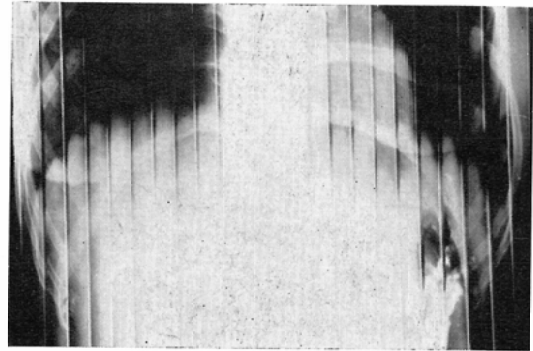
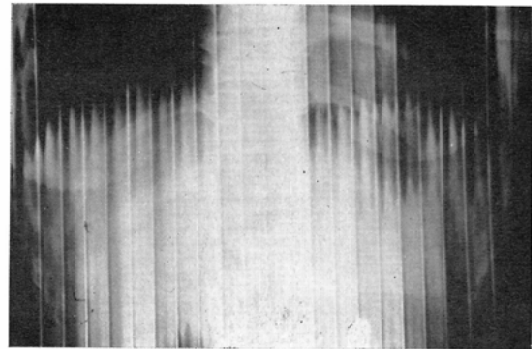


Fig. 15. a) A.K. 28 aged female, Visceroptotic Patient Amplitude is small and wave-form is dome-shaped.



b) Same patient with abdominal bandage Large amplitude and acute-angled wave-form can be seen.

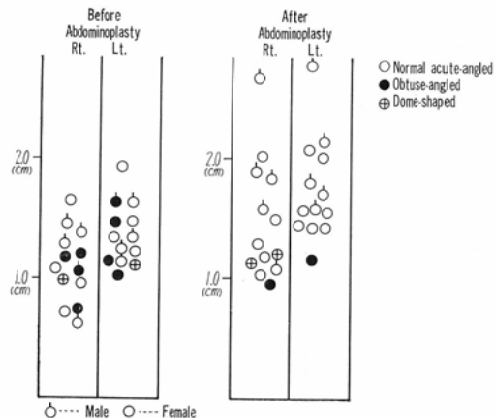


Fig. 16. Relationship Between Amplitudes and Wave-forms in Kymographs of Diaphragmatic Movements of Visceroptotic Patients Before and After Abdominoplasty

iii 腹成術後

男・女併せて13例中(男子5例, 女子8例)右横隔膜で正常型10例, 階段型2例, 円頂型1例, 左側で正常型12例で階段型1例がみられた。Fig.16に示す如く, 女子では術後もなお不整波形がみられるが, これに腹帯を装着せしめた7例のうち右横隔膜に階段型1例がみられた他, 左側には不整波形がみられなかった。

小 括

1) 横隔膜不整波形は内臓下垂症患者に多く出現し, 右横隔膜により多く, 然も横隔膜運動の低下している症例に多数認められた。

2) 腹帯を装着せしめると, 不整波形の消失するものが多くみられ, 然も左側に消失の傾向が大きかった。

3) 腹成術を行っても女子では不整波形はなお認められるが, これに腹帯を装着せしめると, 不整波形が消失した。

3. 肋骨運動

i 健康人

男子の平均値は右肋骨では 1.0cm, 左側は 0.8cmであった。女子の平均値は左右共に 0.7cmであった。

ii 内臓下垂症

男子の平均値は右肋骨が 0.7cm, 左側は 0.4cmで腹帯を装着せしめると, 夫々 0.6, 0.6cmであった。女子の平均値は右肋骨では 1.3cm, 左側 1.1cmで, 腹帯を装着せしめると左右共に 0.6cmであった。

iii 腹成術後

男子の平均値は右側では 0.5cm, 左側では 0.6cm, 女子では右側 0.6cm, 左側は 0.8cmであった。

小 括

1) 健康人では右肋骨運動が左側に比べ大で, 性別では女子の肋骨運動が大であった。

2) 内臓下垂症男子では健康人に比べ肋骨運動は小で, 女子では大であった。腹帯を装着せしめると男・女共に肋骨運動が低下する傾向がみられた。

3) 腹成術後は男・女共に肋骨運動は低下し,

呼吸形式の相違がみられなかった。

4. 横隔膜の重複撮影

i 健康人

健康男子の平均値はFig.17の如く, 右横隔膜が 3.9cm, 左側 4.1cmで腹帯を装着せしめると, 夫々 4.2, 5.2cmであった。女子の右横隔膜は 2.7cm, 左側は 3.5cmで, 腹帯を装着せしめると夫々 2.9, 3.5cmであった。

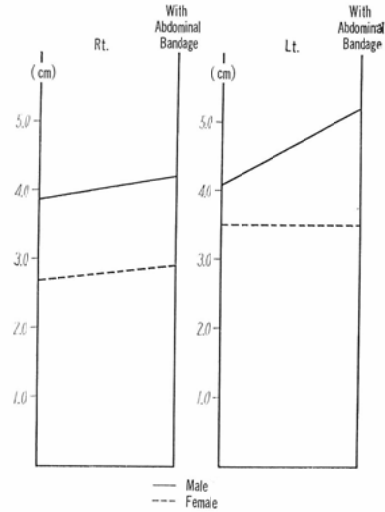


Fig. 17. Difference of Diaphragmatic Height Between Inspirium and Expirium in Radiograph of Diaphragm Obtained by Double Exposure in Normal Controls

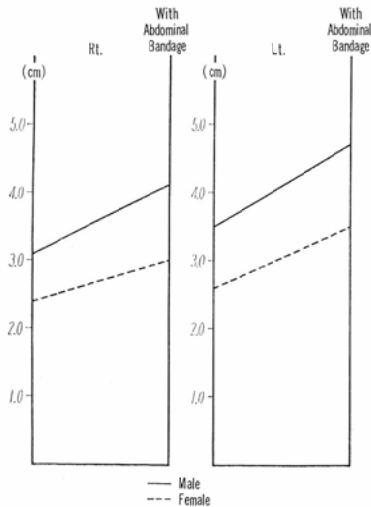


Fig. 18. Difference of Diaphragmatic Height Between Inspirium and Expirium in Radiograph of Diaphragm Obtained by Double Exposure in Viscerototic Patients

ii 内臓下垂症

下垂症患者ではFig.18の如く、男子の平均値は右横隔膜が3.1cm、左側は3.5cmで膜帯を装着せしめると、夫々4.1、4.7cmであつた。女子の平均値は右横隔膜が2.4cm、左側は2.6cmで腹帯を装着せしめると、夫々3.0cm、3.5cmであつた。

iii 腹成術後

術後はFig.19の如く、男子の平均値は右横隔膜が3.8cm、左側は4.6cmで腹帯を装着せしめると夫々4.8、5.3cmであつた。女子の平均値は右横隔膜が2.8cm、左側は3.0cmで、腹帯を装着せしめると、夫々3.2、3.5cmであつた。

小 括

1) 健康人では左横隔膜の運動が右側よりも大で、性別では男子の横隔膜運動が女子より大であつた。

2) 内臓下垂症患者の横隔膜運動は、健康人に比べ低下がみられ、腹帯を装着せしめると、運動の増大がみられた。腹帯装着時の増大は健康人に比べ大で、特に男子に著しく、左側は右側より大であつた。

3) 腹成術後は横隔膜運動は増大し、さらに腹帯を装着せしめると、さらに運動の増大がみられ男子に著しい運動の増大がみられた。

5. 胃内圧と横隔膜運動との関係

内臓下垂症患者についての胃内圧に関してはすでに教室上野¹⁰⁾の詳細な報告がある。著者も胃内

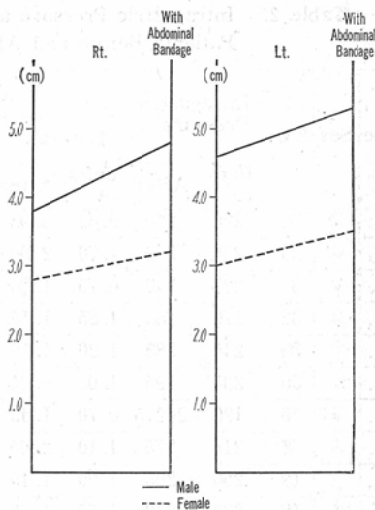


Fig. 19. Difference of Diaphragmatic Height Between Inspirium and Expirium in Radiograph of Diaphragm Obtained by Double Exposure in Visceroptotic Patients After Abdominoplasty

圧と横隔膜運動との関係をみるため下垂症男子5例、女子7例について検査を行つてみた。今胃内圧と横隔膜運動の振巾との関係を表示すればTable 1, Table 2の如くである。即ち男・女共内臓下垂症患者では上野の述べた如く、胃内圧が低くこれに腹帯装着 (Table 1) 及び腹成術 (Table 2) を行なうと胃内圧の上昇を来すと共に多数例に横隔膜運動も増大してくることが判明した。

Table 1 Intra gastric Pressure and Amplitude of Diaphragmatic Kymograph in Visceroptotic Patients

Name	Sex	Age	Intra gastric Pressure		Rt. Diaphragm						Lt. Piaphragm					
					Lateral		Mid		Paraverteb- ral		Paraverteb- ral		Mid		Lateral	
			With- out Ba- ndage	With- out Ba- ndage	With- out	With- out	With- out	With- out	With- out	With- out	With- out	With- out	With- out	With- out	With- out	With- out
A. T	♂	36	218	310	1.10	1.75	1.40	1.80	1.15	1.20	1.15	1.40	1.60	1.95	1.40	1.80
H. Y	♂	18	215	232	0.90	0.90	0.90	1.00	0.60	0.60	0.60	0.70	0.65	1.15	0.60	0.90
A. K	♀	28	190	210	0.60	0.95	0.90	1.20	0.70	0.85	0.65	1.00	1.15	1.90	1.35	1.70
N. O	♀	34	223	280	0.75	1.10	0.70	1.00	0.60	0.60	0.80	0.90	1.15	1.45	1.25	1.40
S. M	♀	50	235	260	1.05	1.20	1.10	1.20	1.00	1.05	1.15	1.15	1.45	1.60	1.20	1.30

Pressure : mmH₂O Amplitude : cm

Table 2. Intra-gastric Pressure and Amplitude of Diaphragmatic Kymograph in Viscerotropic Patients Before and After Abdominoplasty

Name	Sex	Age	Intra-gastric Pressure		Rt. Diaphragm						Lt. Diaphragm					
					Lateral		Mid		Paravertebral		Paravertebral		Mid		Lateral	
			Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
R. K.	♀	36	220	240	0.60	0.95	0.65	0.95	0.40	0.70	0.85	0.85	1.25	1.55	0.85	1.20
A. K.	♀	33	256	250	1.70	2.00	1.60	1.90	1.05	1.20	1.45	1.50	1.90	2.20	1.15	1.55
M. O.	♀	34	223	240	0.75	1.20	0.70	0.85	0.60	0.60	0.80	1.00	1.15	1.70	1.25	1.40
T. I.	♀	32	170	185	1.25	1.15	1.20	1.05	0.80	0.80	1.00	0.95	1.45	1.10	2.00	1.40
M. K.	♀	38	245	285	1.20	1.15	0.95	1.45	0.75	1.25	0.70	1.00	1.15	2.00	1.20	1.25
S. M.	♀	50	235	195	1.05	0.95	1.10	1.15	1.00	1.05	1.15	1.10	1.45	1.15	1.20	1.20
M. S.	♀	55	190	222.5	0.70	1.45	1.25	1.10	0.60	0.90	0.70	0.95	1.30	1.10	1.00	1.55
A. T.	♂	36	218	275	1.10	2.05	1.40	2.60	1.15	1.05	1.15	1.40	1.60	2.65	1.40	2.30
S. N.	♂	19	250	205	1.00	1.10	1.20	1.75	0.95	0.80	0.70	0.95	1.10	2.20	1.10	1.80
T. M.	♂	18	230	240	1.50	1.55	1.05	1.40	0.95	1.00	1.00	1.10	1.30	1.50	1.20	1.25

Pressre : mmH₂O Amplitude : cm

IV. 総括並びに考按

横隔膜は胸腔及び腹腔の界をなす筋性の隔壁で胸腔内臓器の病変や、内圧の変動あるいは腹腔内臓器の病変や、内圧の変動並びに位置異常等によつて、その運動は容易に変化する。胸部疾患者の横隔膜運動については、古くから Weber¹¹⁾, Weltz¹²⁾, Dahm¹³⁾ 石居⁸⁾ 及び中根⁶⁾ 等の研究がみられるが、内臓下垂症患者の横隔膜運動についての報告は全くみられない。

内臓下垂症患者の左横隔膜の運動は右側より大きく、また同一横隔膜に於いては中央部の運動が最も大であつた。左横隔膜の運動が右より大であるのは、右横隔膜下には肝臓があり、その重力によつて横隔膜運動が制限されるためと考えられる。他方側面から観察すると横隔膜の後部は運動が最も大で、前部は小であつた。即ち同一横隔膜に於いては筋の豊富な部分の運動が大で河石¹⁴⁾, 藤浪¹⁵⁾ 等の報告と一致している。性別では男子の運動が女子より大であり、この相違は呼吸形式および呼吸筋や呼吸補助筋等の差異によるものと考えられる。中根⁶⁾, 志賀¹⁶⁾ 等は健康人に於いて検討した結果、外側部の運動が大であると述べ、大岡¹⁷⁾, 佐藤・篠井¹⁸⁾ 等は穹窿頂部の運動が大であると報告し、また左・右横隔膜の運動については天野⁹⁾, 藤浪¹⁵⁾ 等は右、大岡¹⁷⁾ は左側の運動が

大であると述べ一定の傾向はみられない。しかし著者の検査した内臓下垂症患者の横隔膜運動は健康人に比べ左・右共に低下がみられた。内臓下垂症患者では従来より体質性素因、内臓支持組織の脆弱化、更に腹壁緊張低下等が強調され、その事実が教室^{2)~5)} の研究によつても明かとなつた。

一方 Polgar¹⁹⁾ の述べる如く、横隔膜は内臓支持組織とも考えられるのでこれらの機能減退によつて横隔膜の運動が抑制されるものと考えられる。さらに立位では下腹部の異常膨隆によつて腹腔容積が増大し、従つて腹圧が低下することは容易に考えられる。即ち腹圧構成の諸要素の減退による腹圧低下も横隔膜の運動を抑制する因子であると考えられる。上野¹⁰⁾ の研究によると、下垂症患者では健康人に比し腹腔内圧が低く、女子は男子よりも著しく低いと報告しているが、腹腔内圧の低下がみられるものでは同時に横隔膜運動の低下もみられた。さらにまた結腸及び腎等の著しい下垂移動があり、呼吸性移動の少いことも横隔膜運動を抑制する一因子であると考えられる。

内臓下垂症患者に腹帯を装着せしめて、横隔膜運動を検討すると正面像では、横隔膜外側部、中央部、側面像では横隔膜後部に著しい運動の増大がみられ、これは腹帯装着によつて呼吸運動に関与する腹壁諸筋の機能が補強され、その結果二次

的に横隔膜運動の増大がみられるためであろう。また腹帯装着による腹腔内圧の上昇も一因子であると考えられるが小野²⁰⁾は腹圧構成に腹筋の役割の大きいことを述べている。

内臓下垂症患者に腹成術を行なうと術後横隔膜運動の増大がみとめられた。即ち横隔膜中央部の運動が大となり男子では女子よりも増大の程度が大で、特に重複撮影では著しい相違がみられた。従つて運動の増大がみられるのは、腹腔内容積の狭小によつて腹腔内圧が上昇するためと考えられる。更に第2横隔膜の形成によつて腹腔内臓器の下垂移動が阻止され、腹壁に加わる重力が軽減されるためと考えられる。術後腹帯を装着せしめると横隔膜運動が更に増大するのは、腹成術によつて第2横隔膜が形成され、腹腔内容積の減少と共に腹壁諸筋の機能改善がみられた上に、腹帯装着により一層腹壁が補強された結果であると考えられる。

中根⁶⁾、石居⁸⁾、河石¹⁴⁾、Weber¹¹⁾等は胸部疾患や横隔膜隣接臓器の疾患に於いて、横隔膜キモグラムの波形分析を試み不整波形出現を病的所見として診断的価値があると説いているが、内臓下垂症患者では横隔膜運動の低下がみられたものに階段型や円頂型等の不整波形が多く左よりも右横隔膜に多く認められた。不整波形の出現について、Dahm¹³⁾は横隔膜肋膜炎に、中根⁵⁾、石居⁹⁾等は肺結核に階段型がみられたと述べ、藤浪⁵⁾、河石⁸⁾等は汎発性腹膜炎に、中根⁶⁾、石居⁸⁾等は横隔膜癒着のあるものに円頂型がみられたと報告している。そのうち藤浪⁵⁾は不整波形出現は腹腔内圧の異常な上昇によるものと説いている。内臓下垂症に於ける不整波形出現の原因は、腹腔内圧の低下によつて横隔膜が緩慢な運動を行つているためと考えられるが、腹圧の低下がみられたものに不整波形が認められたことは興味ある所見である。

内臓下垂症患者に腹帯を装着せしめ、又は腹成術を行なうと、横隔膜運動増大と共に不整波形が消失し正常型へ移行するものが多くみられた。伊藤²¹⁾は腹成術後の循環血液量の増大は、横隔膜運動に伴う腹腔及び胸腔の大静脈圧勾配によるものと説き、銭湯²²⁾、阿久津²⁶⁾も同様横隔膜運動の重

要性を述べている。即ち横隔膜運動は腹腔内血液の分布を調節するものであり、腹帯装着や腹成術によつて横隔膜運動が増強されれば、腹腔内血液循環動態も修復され、それが内臓下垂症患全体の愁訴の改善に役立つことは想像に難くない。

肋骨の呼吸運動は、内臓下垂症患者では健康人に比べ、男子では小さいが女子では大であり、また右は左肋骨より運動が大であつた。羸瘦者の肋骨運動を検討した大岡¹⁷⁾、中根⁶⁾等も同様に報告している。また中根⁶⁾は健康人と羸瘦者の肋骨運動では相違がないと報告しているが、著者の検査では健康人と比較的羸瘦者の多い内臓下垂症患者との間に明かに相違がみられた。従つて内臓下垂症患者の肋骨運動は、横隔膜の運動に対して代償的な作用を持つものと考えられる。しかし本運動に際しての腹筋の態度は極めて重要であり、その脆弱によつて性別による相違や、下垂症患者と健康人の相違等が生ずるものと考えられる。大岡¹⁷⁾、Weber¹¹⁾等も呼吸形式の相違は腹筋の緊張によるものであると報告している。しかし下垂症患者に腹帯を装着せしめると、肋骨運動は健康人のそれに近くなる。また腹成術を行なう性別による相違や、横隔膜運動との間にみられた有意の関係は消失するようになる。即ち腹壁の補強や腹腔内圧の上昇は肋骨運動に大きい影響を与えるものと考えられる。特に下垂症患者の女子に著しい変化がみられたことからこのことは容易に想像される。

以上の検討から横隔膜の運動を観察するにあつては、腹腔内臓器の位置的变化によつて、腹壁に加わる重力の影響及び肋骨の圧重等も考慮すべきであると考えられる。以上の結果から腹成術は内臓下垂症患者に於いて多くの愁訴や生理学的異常状態を改善したが、横隔膜の運動機能をも改善せしめることがわかつた。

V むすび

健康人20例、内臓下垂症患者40例についてX線キモグラフィー並びに重複撮影によつて横隔膜運動と肋骨運動を観察して次の結論を得た。

1. 健康男子の横隔膜運動は女子よりも大きく、同一横隔膜では左側が大きい。正面像では中

央部、側面像では後部が最も大きい振巾を示した。

2. 内臓下垂症患者の横隔膜運動は健康人に比し低下しており、同時に階段型或いは円頂型などの不整波形が多くみられた。肋骨運動では女子に著しかった。

3. 内臓下垂症患者に腹帯を装着せしめると、横隔膜運動は増大し、不整波形も正常型へ移行するものが多い。肋骨運動では男子は増大し、女子では減少する傾向を示した。

4. 内臓下垂症患者に腹成術を施行すると、横隔膜運動の改善がみられ、不整波形も消失した。この際更に腹帯を装着せしめると運動の増大がみられた。肋骨運動では性別による呼吸形式の相違が消失した。

5. 以上の結果から腹成術は横隔膜の運動機能をも改善することを知った。

文 献

1) 横哲夫：内臓下垂症に対する新手術法(腹成術)について手術, 昭32, 11, 1. —2) 三上清一：内臓下垂症に於ける膀胱及び直腸内圧について, 第2報, 腹成術前後に於ける膀胱及び直腸内圧, 弘前医学, 昭36, 12, 747. —3) 小野慶一・伊藤忠一・鈴木文吉：内臓下垂症に対する腹帯及び腹成術の循環血液量に及ぼす影響について, 第1報, 内臓下垂症患者に於ける循環血液量, 弘前医学, 昭36, 12, 579. —4) 田中正春：内臓下垂症に於ける腎及び結腸曲の位置的関係について, 第1報, 健康人及び内臓下垂症患者に於ける計測成績, 弘前医学, 昭35, 11, 258. 第2報, 腹成術前後に於ける位置の変動について, 弘前医学, 昭35, 11, 274. —5) 笹村雅人：腹成術が腹筋に与える影響についての筋電図学的研究, 臨床脳波, 昭36, 3, 21. —6) 中根正

勝：健康者並びに結核性胸部疾患々々の「レントゲン・キモグラフィ」による呼吸運動の研究, 医学研究, 昭17, 16, 1835. —7) Stumpf, P.P.: Röntgenkymographische Bewegungslehre innerer Organe, Leipzig, 1936, 1. —8) 石居四郎：肺結核虚脱療法に於ける呼吸運動のレントゲンキモグラムによる研究, 前編, 日胸外誌, 昭11, 37, 768. —9) 天野利隆：日本人の呼吸時に於ける横隔膜穹窿の移動及横隔膜壁竇角の大きさに関する「レントゲン」学的研究, 日内会誌, 大15~昭2, 14, 602. —10) 上野敏夫：内臓下垂症に於ける胃内圧及胃運動曲線, 弘前医学, 昭36, 13, 679. —11) Weber, H.H.: Röntgenkymographische Bewegungslehre innerer Organe, Leipzig, 1936, 242. —12) Weltz, G.A.: Röntgenkymographische Bewegungslehre innerer Organe, Leipzig, 1936, 278. —13) Dahm, M.: Röntgenkymographische Bewegungslehre innerer Organe, Leipzig, 1936, 301. —14) 河石九二夫：急性腹膜炎, 日外会誌, 昭10~11, 13, 768. —15) 藤浪修一：外科領域におけるレ線診断法, 日外会誌, 昭12, 37, 1793. —16) 志賀達雄：「レントゲンキモグラフィ」に就いて(レ線による内臓臓器の運動撮影法)日レ会誌, 昭10~11, 13, 123. —17) 大岡保司：「レ」線「キモグラフィ」による肋骨並に横隔膜運動の研究, 実践医理叢, 昭8, 5, 338. —18) 佐藤清一郎・篠井金吾：外科領域の特殊レントゲン診断法, 肺臓外科, 東京(平凡社), 昭24, 42. —19) Polgar, F.: Acta Radiol, 1946, 27, 647. —20) 小野慶一：胃下垂バンドに就いての新工夫, 東京医事新誌, 昭32, 74, 25. —21) 伊藤忠一：内臓下垂症に対する腹帯及び腹成術の循環血液量に及ぼす影響について第2報, 腹帯装着による循環血液量の変動, 弘前医学, 昭36, 12, 587. 第3報, 腹成術後に於ける循環血液量, 弘前医学, 昭36, 12, 591. —22) 銭場武彦：門脈血行に関する研究, 広島医学, 昭28, 6, 208. —23) 阿久津慎：種々な体位に於ける呼吸運動の「R線」「キモグラフィ」による研究, 結核, 昭15, 18, 642.