



Title	食道噴門部造影剤流入運動のX-ray VTRによる解析-正常健康人の食道噴門部造影剤流入運動-
Author(s)	嶋田, 守男
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1993, 53(8), p. 931-939
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/14797">https://hdl.handle.net/11094/14797</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

## 食道噴門部造影剤流入運動の X-ray VTR による解析 —正常健康人の食道噴門部造影剤流入運動—

東邦大学医学部放射線医学第一講座（主任：木暮喬教授）

嶋田守男

(平成5年4月12日受付特別掲載)

(平成5年6月14日最終原稿受付)

X-ray VTR Analysis for the Inflowing Movement of  
the Contrast Medium in the Esophagocardiac Region  
: The Inflowing Movement of Contrast Medium on Healthy People

Morio Shimada

1st Department of Radiology, Toho University School of Medicine (Director: Prof. Takashi Kogure)

---

Research Code No. : 511.9

---

Key words : X-ray VTR analysis,  
Esophagocardiac region

---

The application of S-VHS video system has made it possible to easily detect the functional disease. Among several position, left posterior prone position where gravitational force could be ignored, and spontaneous, physiological movement could be registered in the recording of the esophagocardiac movement. Through the observation and the classification of the movement at this position, we evaluated the contribution of this method to the assessment, and the study of the functional diseases such as achalasia, hiatus hernia, and the study of the organic diseases such as carcinoma. In our present study on normal 60 cases, the time from the inflowing first phase to the inflowing interrupted phase in the last period becomes longer as the age of the subjects gets older. The continuous contractive period was divided into three types, shorter type, medium type and longer type. The shorter type seems to correspond to the type closer to hernia. The longer type is regarded as the type closer to achalasia.

### I. 緒 言

人間ドック又は健康診断を主とする一般人を対象として、従来のX線透視法と比べX線被曝の増加なしのVTR併用ルチン造影剤透視法を施行した。われわれは重力を除いた状態であり、しかも他の腹臥位に比べて腹部食道がほぼ水平の状態となり、さらに食道噴門固有運動として捉えることができる腹臥位第3斜位で下部食道噴門部造影剤流入運動をS-VHSで記録し、ビデオコピープロ

セッサーでretrospectiveに2Frame/30Frame(sec)ごとにプリントしampullaとvestibuleの正常運動について解析したところ、異常運動の理解に役立ち臨床的に有用と思われる所見が得られたので報告する。

### II. 対象および方法

#### 1. 運動解析の各体位についての検討

立位：重力の影響が大きい、下部食道にbarium

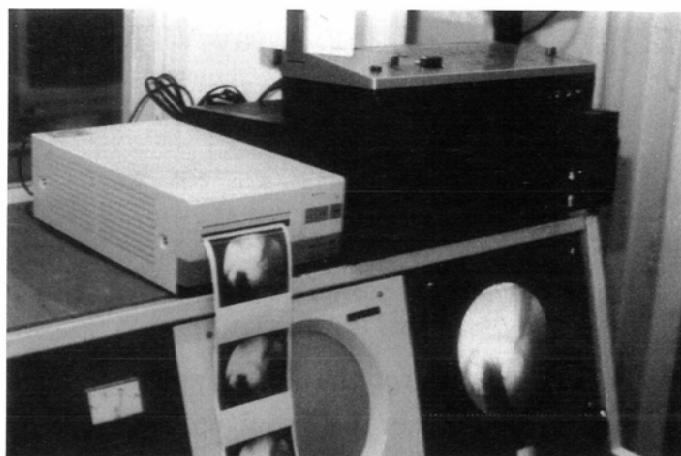


Fig. 1 This shows a system of X-ray VTR analysis for esophagocardiac region

が残る、またばらつきが多いため解析に不適であった。

仰臥位：噴門、fornix の barium と Ei, Ea 食道の barium が重なり運動解析が不能となりやすい。

腹臥位第3斜位：重力を除いた状態であり、しかも他の腹臥位に比べて腹部食道がほぼ水平の状態となり、さらに食道噴門固有運動として捉えることができる。従ってこの体位を用いて解析を行うこととした。

## 2. 運動解析装置システム

X線装置は、島津製作所製 USZ-40, over tube 方式を使用した。Barium 造影剤濃度は、140 W/V%の barium を用い、1回摂取量は、30 cc とした。

今回、われわれが、正常健康人の食道噴門部造影剤流入運動を解析するのに用いたシステムである。左上にあるのがビデオコピー・プロセッサーで、この右側にあるのが S-VHS ビデオである (Fig. 1)。

## 3. 対 象

まず正常健康人の造影剤流入運動の解析をするために、人間ドックまたは、健康診断を主とする一般人 311 例（男：女=215 人：96 人、男性平均年齢 46 歳、女性平均年齢 50 歳）のなかで、造影

剤の流入運動の基本型を明確にするために、流入、最大 (Vestibule の幅)、最大期持続時間、収縮、収縮持続時間という一連の連続運動を 2 回続けて、観察し得た 60 例（男：女=42 人：18 人、男性平均年齢 46 歳、女性平均年齢 50 歳）を解析の対象とした。他のヘルニア症例 20 例や流入開始から、再び同じ状態まで完全な記録がない症例 231 例は、対象から除外した。

## 4. 運動記録と解析の方法

造影剤透視法において、腹臥位第3斜位を用いて食道噴門部造影剤流入運動を S-VHS ビデオで記録し、ビデオコピー・プロセッサーを用いて 2 Frame/30 Frame (sec) ごとにプリントして vestibule の運動を主に解析した (Fig. 2)。A 点は barium の流入初期で、B 点は流入部が最大になる点で、C 点は最大期の持続が完了する点である。この症例では、前期では最大持続時間が 14 F/30 F (sec) で、後期では 18 F/30 F (sec) であった。その後 D 点で流入が中断し、E 期間まで収縮持続状態が続き、再び A の流入状態に戻る。

## III. 結 果

食道噴門部流入部の運動解析 60 症例の 2 回連続した運動に要した時間の比較である。(Table 1)。vestibule の収縮持続時間を比較すると \*印 1

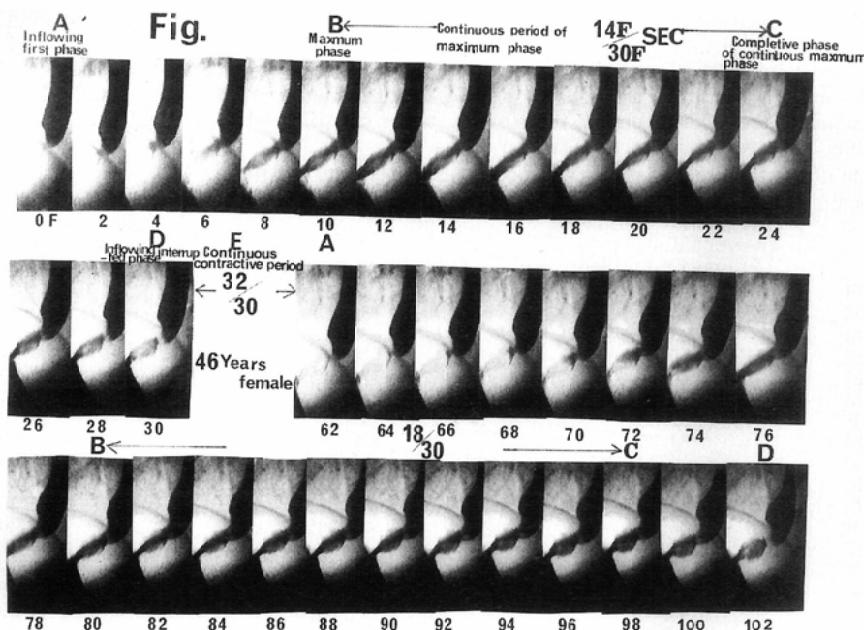


Fig. 2 In the contrast medium transillumination method, the movement of the contrast medium inflow in the esophagocardiac region was recorded on S-VHS VTR at 3rd oblique position of prone position and the movement image was printed at 2 frames/sec for analysis. This shows a typical example. Point A indicates the inflowing first phase of barium and Point B indicates the maximum phase of the inflow. Point C indicates the completable phase of the continuous maximum phase.

つの症例5, 29, 39が174F, 92F, 142Fと著しく長くなっている。逆に\*印2つの症例6, 8, 11, 17, 30, 32, 42, 48, 54では、それぞれ8F, 8F, 6F, 8F, 4F, 8F, 8F, 6F, 2Fと短くなっている。この中間を含めて3つの運動状態に分けることができた。

以下この特徴的な症例を示す。174Fと収縮持続時間が伸びている症例である。(Fig. 3(A)(B))。

逆に収縮持続時間が8Fと短い症例である(Fig. 4(A)(B))。

両者の中間型を示す(Fig. 5(A)(B))。

なお、症例27は完全に流入が中断しない不完全な症例で今回の解析からは除外した。この不完全な1例を除いた59例の運動解析において、全症例にampullaの形成がみられた。また、全症例ampullaから口側へのbariumの逆流するタイプもみられなかった。今度はvestibuleの流入初期から流入中断期までの時間を比較した。それ

ぞの年代について、前期の流入初期から流入中断期までの時間と後期の流入初期から流入中断期までの時間のそれぞれの平均値と標準偏差をもとめ、X軸に年代、Y軸を時間として表したものである(Fig. 6)。前半は前期を、後半は後期を表す。なお、20代、60代、70代は、それぞれ人数が4人、3人、1人と少ないため、今回は比較から除外した。30代は13人、40代は15人、50代は23人で、30代の前期の時間は $30.9 \pm 14.4$ F、後期は $26.6 \pm 13.5$ F、40代はそれぞれ $30.4 \pm 10.4$ F、 $28.4 \pm 6.1$ Fで、50代は $30.0 \pm 13.9$ F、 $32.4 \pm 16.5$ Fであった。この表から、年代が上がるにつれ、とくに後期の流入初期から流入中断期までの時間が延長する傾向にあった。

#### IV. 考 案

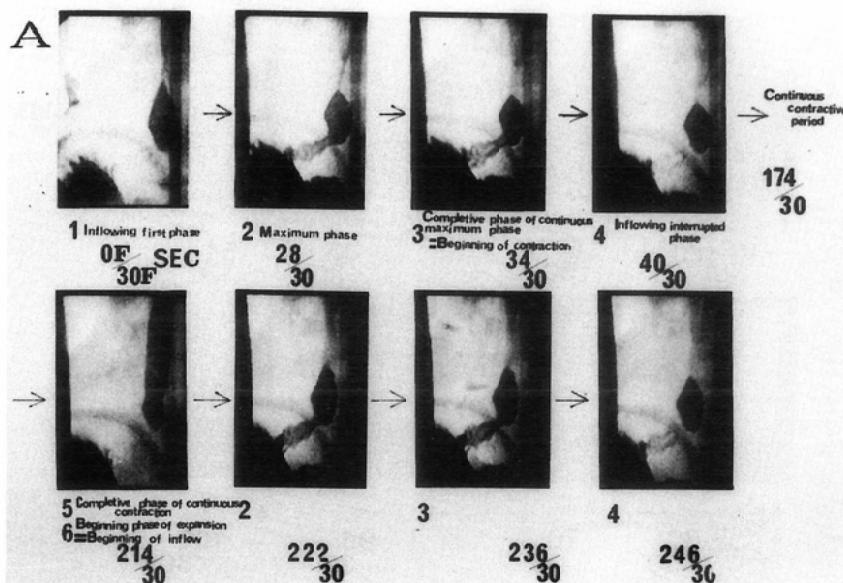
これまで動態的な画像記録法としてX線映画法<sup>1)</sup>、連続撮影法<sup>2)</sup>、X線VTR法、VDR-MC法<sup>3)</sup> (Video disc recorder-Multiformat Came-

Table 1 This shows the comparison of the time required for two continuous movements in 60 cases of movement analysis in the esophagocardiac region. In the continuous contractive period, the cases (5), (29), and (39) with one asterisk (\*) showed extremely long period such as 174 F, 92 F and 142, whereas the cases (6), (8), (11), (17), (30), (32), (42), (48), and (54), with two asterisks (\*\*\*) had shorter period of 8 F, 8 F, 6 F, 8 F, 4 F, 8 F, 8 F, 6 F and 2 F respectively. Including the medium period, the movement was classified into 3 groups. The former was closer to achalasia and the latter was considered to shift to hernia.

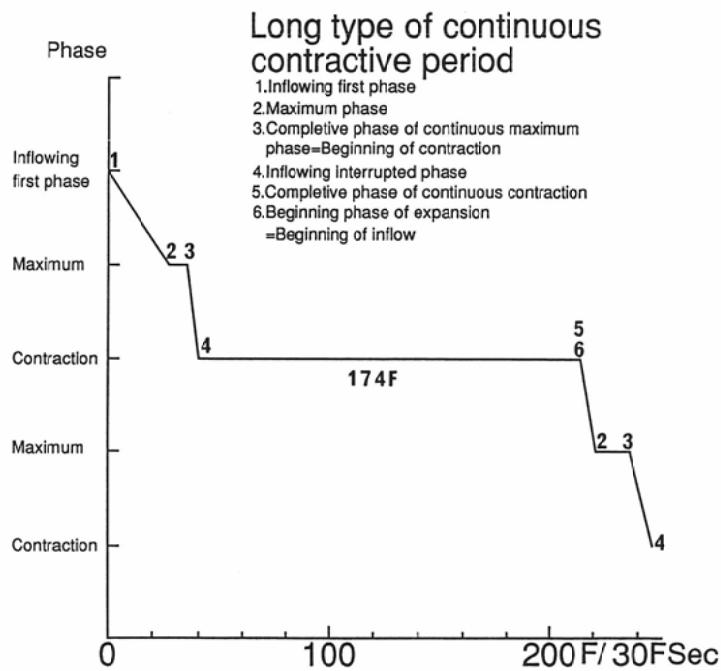
The comparison of the time regraded for two continuous movements in 60 cases

Case	Age	Sex	time from inflowing	continuous contractive	time from inflowing
			first phase to inflowing	time	first phase to inflowing
			interrupted phase		interrupted phase
			Frame/Frame (Sec)	Frame/Frame (Sec)	Frame/Frame (Sec)
1	57	M	34/30	16/30	50/30
2	57	M	24/30	36/30	20/30
3	38	M	20/30	30/30	22/30
4	45	M	16/30	18/30	36/30
5	26	M	40/30	*174/30	32/30
6	41	M	26/30	**8/30	24/30
7	42	F	32/30	10/30	38/30
8	38	M	54/30	**8/30	38/30
9	49	M	16/30	14/30	30/30
10	24	M	16/30	24/30	14/30
11	31	M	18/30	**6/30	18/30
12	54	M	36/30	26/30	28/30
13	59	M	14/30	34/30	28/30
14	59	M	30/30	36/30	40/30
15	47	M	32/30	44/30	28/30
16	53	M	42/30	14/30	44/30
17	53	M	62/30	**8/30	34/30
18	47	M	38/30	24/30	18/30
19	33	M	44/30	18/30	14/30
20	57	F	54/30	48/30	38/30
21	54	M	20/30	36/30	48/30
22	49	M	48/30	22/30	22/30
23	43	M	56/30	24/30	30/30
24	26	M	20/30	20/30	40/30
25	35	M	12/30	18/30	16/30
26	51	M	28/30	18/30	6/30
27	44	M	42/30	12/30	44/30
28	51	M	14/30	22/30	16/30
29	55	M	32/30	*92/30	10/30
30	39	F	28/30	**4/30	18/30
31	55	M	64/30	14/30	38/30
32	38	M	42/30	**8/30	54/30
33	53	M	16/30	50/30	64/30
34	30	M	24/30	38/30	18/30
35	38	M	32/30	28/30	18/30
36	40	M	26/30	28/30	26/30
37	49	F	24/30	16/30	24/30
38	55	F	32/30	32/30	16/30
39	34	F	36/30	*142/30	50/30
40	30	F	14/30	20/30	14/30
41	47	M	22/30	36/30	20/30
42	41	M	32/30	**8/30	32/30
43	68	F	28/30	24/30	20/30
44	39	M	20/30	26/30	38/30
45	38	F	58/30	14/30	28/30
46	41	M	26/30	26/30	36/30
47	69	F	50/30	48/30	12/30
48	57	M	18/30	**6/30	78/30
49	54	F	20/30	18/30	26/30
50	26	F	34/30	16/30	32/30
51	54	M	18/30	16/30	26/30
52	59	M	16/30	30/30	16/30
53	63	F	28/30	14/30	40/30
54	59	F	32/30	**2/30	32/30
55	40	F	30/30	32/30	26/30
56	51	M	30/30	38/30	34/30
57	51	F	22/30	54/30	24/30
58	73	F	18/30	28/30	30/30
59	44	F	32/30	20/30	36/30
60	56	M	32/30	68/30	30/30
Mean			30/30	29/30	30/30

**Fig. 2 Long type of continuous Contractive period 26 years male**

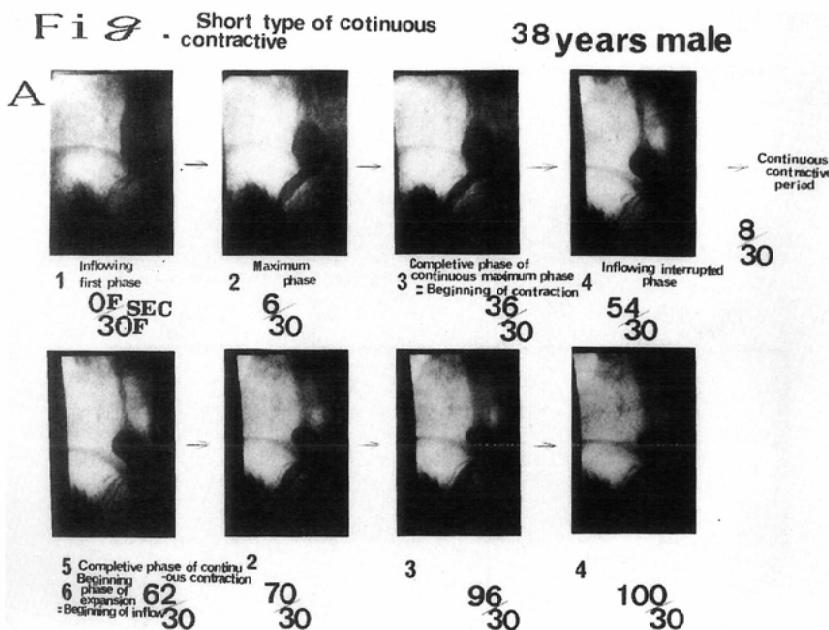


(A) The movement of the contrast medium inflow in the esophagocardiac region was recorded on S-VHS video at 3rd oblique position of prone position.

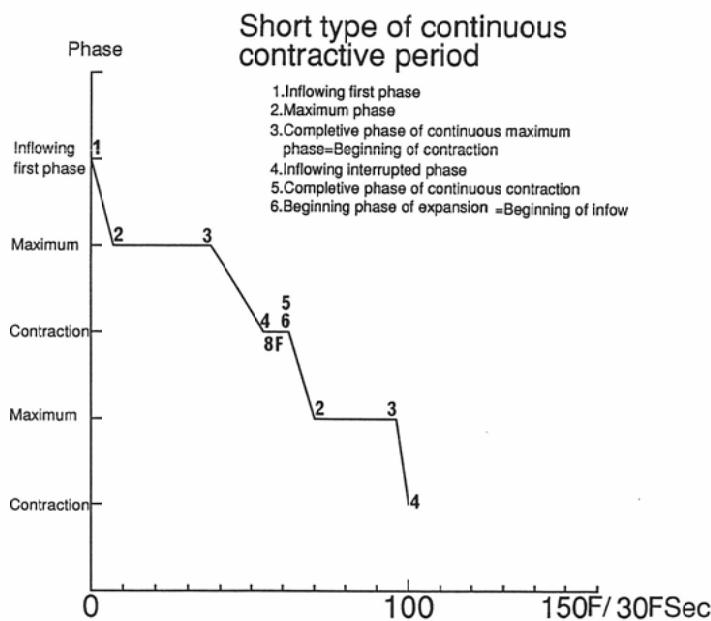


(B) X axis shows time (sec). Y axis shows each phase of barium inflow.

Fig. 3 Typical example is shown below. This is the case with long period of 174 F (Continuous contractive time).

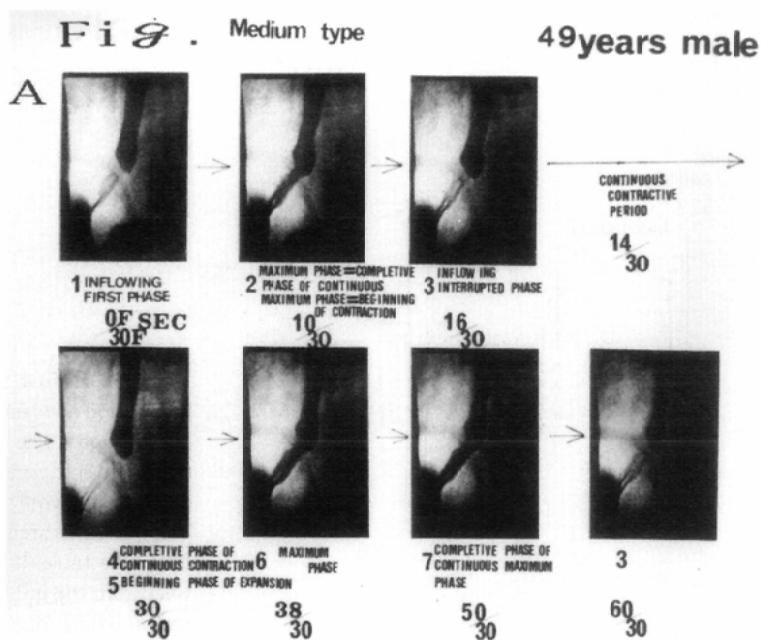


(A) The movement of the contrast medium inflow in the esophagocardiac region was recorded on S-VHS video at 3rd oblique position of prone position.

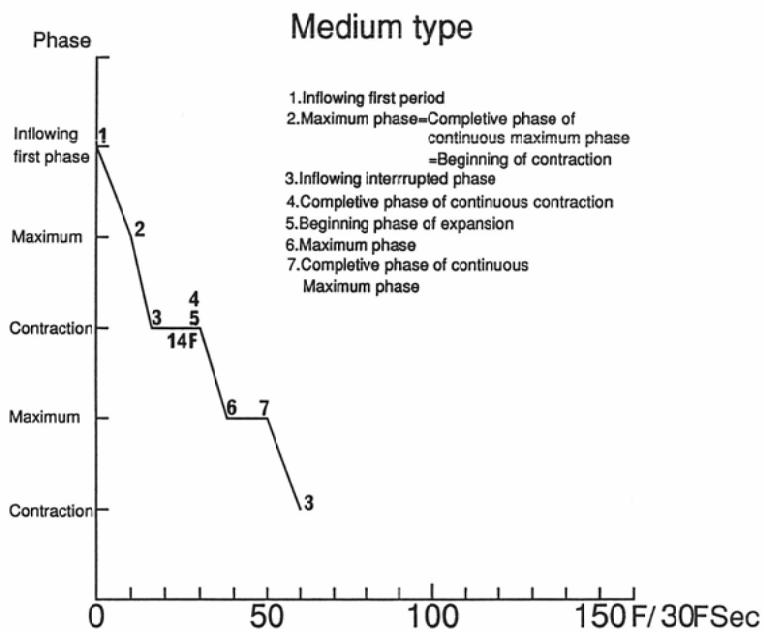


(B) X axis shows time (sec). Y axis shows each phase of barium inflow.

Fig. 4 This is the case with shorter period of 8 F (Continuous contractive time)



(A) The movement of the contrast medium inflow in the esophagocardiac region was recorded on S-VHS video at 3rd oblique position of prone position.



(B) X axis shows time (sec). Y axis shows each phase of barium inflow.

Fig. 5 This shows a medium type (Continuous contractive time)

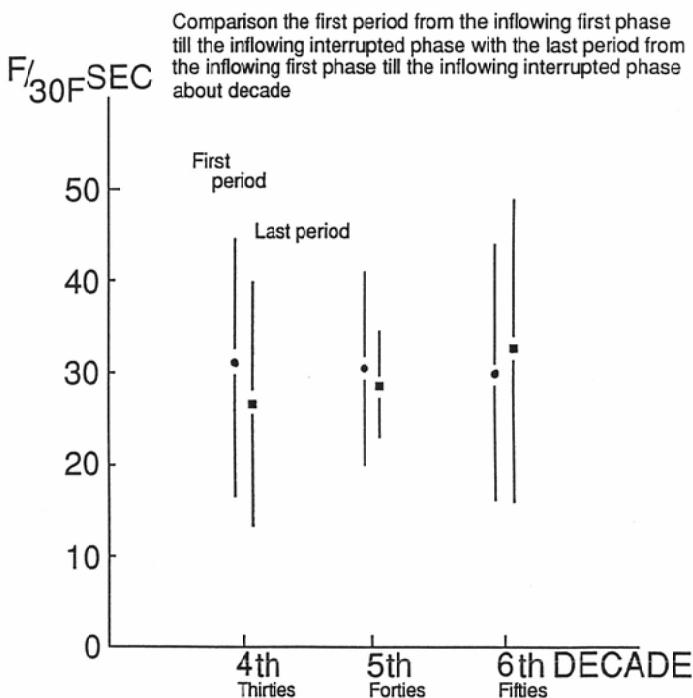


Fig. 6 The first half indicates the first period and last half represents the last period. The subjects in their twenties, sixties and seventies were exempted from the comparison because of scarcity of the subjects. From the table, it is evident that the time from the inflowing first phase to the inflowing interrupted phase in the last period becomes longer as the age of the subjects gets older.

ra) などがある。

X 線映画法は手間ひまがかかり、操作性、コスト性で今一歩であった。連続撮影法は、撮影枚数に制限があり X 線被曝のこともあり、頻繁に利用できなかった。VDR-MC 法もコストがかかり、利便性の点から現在のところ一般的ではない。

われわれは、10 数年前よりオープンリール、U 規格系 (3/4 インチ) X-ray VTR 等を用いて、関連施設で頸部、食道、噴門部、胃のルチン上部消化管造影検査に被曝量を増加させることなく診断に利用してきた。

さらに 1987 年より、S-VHS VTR を用いることで著しく解像力の向上がみられ、かつ安価で容易に再生画像が得られ、診断に組み込めるようになってきた<sup>4,5)</sup>。

今までの造影剤を用いた動態検査の対象としては、嚥下速度の速い上部食道、特に Web に関するものがほとんどであった<sup>1,6)</sup>。

古くから Zaino<sup>7)</sup> らによって、下部食道噴門部の ampulla, vestibule の機能について記述されているが、下部食道噴門部の動態検査法に関して

の報告は少ない。最近の報告として、Ott<sup>8)</sup> らは X 線 VTR を用いて蠕動運動を記録し、食道内圧と比較し食道内圧の異常と異常蠕動運動についての Sensitivity が 98%、Specificity が 95% であり VTR の有用性を報告している。しかし正常健康人の下部食道噴門部の造影剤の流入運動についての動態的な研究は、われわれの調べた限りではなく、正常の運動のパターンを把握することで異常運動を診断する上に寄与するのではないかと考えて今回の解析となった。

X 線被曝を増加させることなく、S-VHS 併用ルチン上部消化管検査法を用いて、われわれは retrospective に 2 回づつ vestibule の運動が観察できた 60 例の下部食道噴門部造影剤流入運動を解析した。

健診ならびに人間ドックを中心とした群であり、70 代、80 代という高齢者群の症例が少なかったため比較の対象とならなかったので、30 代、40 代、50 代と比較的若い群の比較となり、年齢が高くなるにつれ vestibule の流入初期から流入中断期までの時間は後期に延長する傾向がみられたが、統計学的には有意差はみられなかった。お

そらく高齢者群であれば、統計学的に有意差がみられたと思われる。前期は第一蠕動が関係し、後期は第二蠕動ないし、局所的な収縮の差が関係したため、年齢が高くなるにつれて、後期に時間が延長したことは、運動的に2回目では、加齢による下部食道固有の収縮力の減退が食道裂孔の収縮力とも関係し、噴門弛緩症、あるいはヘルニア症との関係が疑われると推論された。

また運動解析において全例にampullaの形成がみられ、ampullaから口側へのbariumの逆流するタイプはみられなかったことから、正常例ではampullaの形成がみられ、かつampullaから口側へのbariumの逆流するタイプはみられない傾向にあるといえる。

Vestibuleの収縮持続時間については、短いタイプ、中間タイプ、延長タイプの3タイプがみられた。短いタイプはヘルニアに近いタイプと考えられた。延長タイプはアカラジアに近いタイプであろうと考えられた。

## V. 結 語

1. Vestibuleの運動については前期は年齢により差がなかった。後期においては、年齢が高くなるにつれて流入初期から流入中断期までの時間が延長する傾向にあったが、健診ならびに人間ドックを中心とした群であるため、70代、80代という高齢者群の症例が少なく比較の対象とならず、30代、40代、50代と比較的若い群の比較となつたため、年齢が高くなるにつれvestibuleの流入初期から流入中断期までの時間は延長する傾向が後期にはみられたが、統計学的には有意差はみられなかった。前期は第一蠕動が関係し、後期は第二蠕動ないし局所的な収縮の差が関係したため、年齢が高くなるにつれて、後期に時間が延長したことは、運動的に2回目は、加齢による下部食道固有の収縮力の減退は、食道裂孔の収縮力とも関係し、噴門弛緩症、あるいはヘルニア症との関係が疑われると推論された。

2. 正常健康人の運動解析において全例にAmpullaの形成がみられ、Ampullaから口側へのbariumの逆流するタイプはみられなかった。

3. Vestibuleの収縮持続時間については、短いタイプ、中間タイプ、延長タイプの3タイプがみられた。短いタイプはヘルニアに近いタイプと考えられた。延長タイプはアカラジアに近いタイプであろうと考えられた。

稿を終えるにあたり、本研究の御指導、御校閲を賜った、東邦大学医学部放射線医学第1講座：木暮喬教授に深謝いたします。また、本研究の御協力を戴いた財団法人東京顕微鏡院付属診療所放射線検査科の皆様に深謝いたします。

なお、本研究の要旨は、第48回、第49回、第50回日本医学放射線学会総会において発表した。また、この研究は、臨床食道噴門研究会の助成を受けた。

## 文 献

- 1) Seaman WB: The significance of webs in the hypopharynx and upper esophagus. Radiology 89: 32-38, 1967
- 2) 鍋谷欣市：食道X線連続撮影法：臨床成人病 4: 1101-1104, 1974
- 3) 須崎一雄：動態画像診断法の考案と応用。コニカX-レイ写真研究 182: 4-21, 1988
- 4) 鳴田守男、木暮喬、金子稟威雄、他：食道噴門領域におけるX線（CTを含む）、内視鏡による診断精度の向上に関する研究 X線像のVTR録画解析法について。第1回臨床食道噴門研究会、1988（抄録）
- 5) 鳴田守男、木暮喬、林三進、他：食道噴門領域におけるX線画像の新しいVTR録画解析法について(1)。日本医学会誌、49: 71, 1989（抄録）
- 6) Clements JL: Cervical esophageal webs- a roentgenoanatomic correlation. Am J Roentgenol Rad Therapy & Nuclear Med 121: 221-231, 1974
- 7) Zaino C, Poppel MH, Jacobson HG, et al: The lower esophageal vestibular complex. Amer. J. Roentgenol, 84: 1045-1055, 1960
- 8) Ott DJ, Chen YM, Hewson EG, et al: Esophageal Motility: Assessment with Synchronous Video Tape Fluoroscopy and Manometry. Radiology. 173: 419-422, 1989