〔第35回総会シンポジウム〕

III. 消化管撮影装置における技術的諸問題 (多方向撮影装置による胃の前壁撮影について)

旭中央病院 放射線科

石 毛 秀 穂

(Code No. 21332)

DOUBLE CONTRAST RADIOGRAPHY OF GASTRIC ANTERIOR WALL BY MEANS OF THE UNIVERSAL GYROSCOPIC X-RAY TELEVISION APPARATUS

By HIDEHO ISIGE

Department of Radiology Asahi Central
Hospital

Summary

We reported the examination of the stomach experience of gastric anterior wall by means of double contrast gastrography in 962 cases, The apparatus used was universal Gyroscopic X-ray Television Apparatus (DT-UG), The examination was performed by following 2 methods,

Method I

From a supine position, a patient should be in a upside-down position $-60^{\circ} \sim -70^{\circ}$.

Method II

Postero-anterior exposure in a left recumbent position rotated from a prone position by whole rotation.

Following our methods successfully anterior wall of the stomach was represented by double contrast gastrography in 90% of the Cases,

1. 緒 言

現在行なわれている胃のX線検査には二つの方向性が有るように思われる。それは病変を発見するために行なうスクリーニング検査と、その病変に対してあらゆる撮影技巧を駆使して質的診断を行なう精密検査である。本研究の骨子はこのうちスクリーニング検査における胃の前壁撮影法についての撮影技術論である。

一般に胃の前壁を撮影する方法は、粘膜レリーフ法、薄層法、圧迫法などであるが、これをスクリーニング検査の立場から見ると、それぞれの方法は撮影技術や描出能の面に長所、短所があり、これらの方法で万事解決で

きると言うわけではない。我々が前壁病変について統計的調査を行なった結果では、悪性病変の存在が後壁のそれと比較して、かなりの頻度で存在することが確認され、更にこれらの病変の発見に対して従来のX線検査では十分な成果を上げていないという事実も判明したからである。

一方、後壁においては二重造影法が適用され、微細病変を発見することに寄与している。したがって前壁における微細病変の発見率をさらに高くするためには、後壁と同様に二重造影法を前壁撮影に応用する事が良いと考ええる。

無論、今までに普通の透視台を用いて、胃の前壁を二

第35回総会シンポジウム 消化管撮影における技術的諸問題

重造影して描写する方法を研究した報告も多数あり²⁾³⁾, またそれらの方法を胃集検に応用して成果を得ているという報告もみられる⁴⁾. しかしこの撮影をより簡単に行なうためには多方向撮影装置の利用が便利である.

そこでこの撮影装置を用いて胃の前壁撮影法について検討を行なった.

2. 方法および対象

使用した多方向撮影装置は東芝製 ジャイロスコープ DT-UG 型であり, またX線制御器および高圧発生器は同社の KXO-700 と DG-125FB を組合せて使用した.

この透視台の特徴は被写体を締結バンドで天板に固定し, X線ビーム回転と体位変換が別個に行なえるために, あらゆる方向からの透視および撮影が可能なことである. したがってこれは前壁撮影に好都合である.

Fig. 1 腹臥位倒立法

Fig. 2 腹臥位回転法

胃の前壁を撮影する方法としては, バリウムと発泡剤を投与した後, 直ちに腹臥位をとり更に頭低位にする方法 (腹臥位倒立法, 仮称, 以下倒立法という) と腹臥位の状態から左を下にする側臥位の体位で背腹方向の撮影をする方法 (腹臥位回転法, 仮称, 以下回転法という) があり (Fig. 1, Fig. 2), にその体位を示す. この両撮影法について検討を加えた. なおこれらの体位で胃の前壁が描写されることについては既に報告してある⁵⁾⁶⁾.

造影剤はバリトゲンゾル100%, バリトプゾル120% 及びバリトプP (粉末) を処方して使用した. また発泡剤はガストラストK 3g を一律に投与した. この実験

的発泡量は 380 ml であった.

検討の対象は昭和53年4月～9月までに当院の内科で胃X線検査が行なわれた962例である. 但し高血圧症や心疾患を有する患者に対しては原則として本法の適用から除外した. 被検者は全例が検査前15分に臭化プロピウム 2 ml の筋注を受けている.

3. 結果および考察

バリウム投与量を 200 ml として, 本法で撮影したX線写真について造影状態を検討すると, 倒立法で撮影した写真ではバリウムが穹窿部と幽門部に集積しており, 胃体部から前庭部が二重造影像として描写されている (Fig. 3). また回転法ではバリウムが穹窿部の大彎側に集積して, 胃体部から前庭部を二重造影像として描写することができ, しかも小彎側は噴門部まで描写することも可能である (Fig. 4).

一般に胃壁を二重造影で現わすためには, 空気とバリウムの交換を必要とするが, 胃を解剖学的に見たとき前壁の二重造影法を行なうには, バリウムの適当な貯留場所がないため, その描写範囲はバリウムの投与量や体位の傾斜角度および回転角度と密接な関係にあることが予想される.

本法では二重造影像を得るためにバリウムの貯留場所を原則として穹窿部に求めた. そこでバリウムの投与量を変えることによって胃体部前壁の二重造影の範囲がど

Fig. 3

Fig. 4

のように変動するかを調べた。

倒立法において傾斜角 -60° で撮影を行なった場合についてみると、胃体上部まで描写される割合はバリウムの投与量が100 mlの場合に80%, 150 mlの場合に68%, 200 mlの場合に48%であり、この部位の描写についてはバリウムの投与量と描写範囲は反比例の関係にある (Fig. 5). 同じく回転法についてこれを調べてみると倒立法と同様に投与量による影響も多少みられるが、大多数は胃体上部までの描写が可能であり、倒立法における場合ほどの関連は認めない (Fig. 6).

また両者の撮影方法における二重造影の描写範囲はバリウム投与量の他に倒立角度および回転角度にも左右される傾向がみられるため、これらの因子による影響も調べた。

まず鉤状胃に対してバリウム200 mlと発泡剤を投与した後、倒立法について傾斜角度を10度ずつ変化させて、その時の二重造影の範囲を調べてみると、傾斜角度が大きくなるにつれて、 -50° までは急激にその範囲は拡大してゆくが、それ以上の角度では小彎側が徐々に造影されるにすぎない。同様に回転法でも回転角度を10度ずつ変化させてその状態を観察した。その結果、回転角 50° になると胃体下部まで描写され、さらにそれ以上の角度にすると小彎側全域を描写することができる。

一方、臨床例について二重造影像として描写される範

Fig. 5 Baの投与量と胃体部の造影範囲 (腹臥位倒立法) 各100名.

Fig. 6 Baの投与量と胃体部の造影範囲 (腹臥位回転法) 各100名

Fig. 7 前壁が二重造影として現される割合 (フィルム面での計測) 200例

第35回総会シンポジウム 消化管撮影における技術的諸問題

Fig. 8 Ba 投与量と造影能の関係

図を調べてみると (Fig. 7) に示すような成績となる。これはバリウム 200 ml を投与して撮影を行なった 200 例について、二重造影としてフィルム面に描出された面積をプランメータを用いて計測し、胃の総面積に対する比率を求めたものである。倒立法および回転法ともに描写率が 50~80% の範囲にわたっているが、倒立法では描写率が 66~72% の範囲に多く、また回転法では 70% に集中している。したがって臨床面からみた前壁二重造影の平均描写率は両者とも約 70% となる。ちなみに背臥位二重造影での後壁の描写率は約 80% 程度であった。

正確な診断を行なうためには二重造影の範囲をより広くすることが必要であるが、その範囲はバリウムの投与量によって左右されることになり、それが少ない方が有利であることについては前述した。そこでバリウムの投与量を 100, 150, 200 ml と 3 群に分けて、投与量と造影効果との関係について検討した。撮影した写真について造影効果の判定を行なったが、その判定基準は後壁二重造影における粘膜の造影状態を参考にした。その結果、バリウムの投与量が多いほど倒立法、回転法ともに造影効果は良好であった (Fig. 8)。両者の造影効果を比較すると、倒立法に比べ回転法ではやや劣る傾向がみられ、しかもその投与量が少ないほど「やや不良」例および「不良」例の頻度が増加する傾向がみられた。このことは倒立法についても同様であった。

一方、二重造影の造影効果はバリウムの濃度によっても左右されることが考えられる。そこでバリウム濃度 100% および 120% の粉末とゾルを用いて撮影を行なった写真をもとに胃体部、胃角部、前庭部の 3 部位について造影効果の判定を行なった (Fig. 9, Fig. 10)。倒立法で良好例の多いのは胃体部であり、次に前庭部、胃角部の順となる。回転法では一般に造影効果は不良であるが、部位別にこれを見ると前庭部、胃体部、胃角部の順に悪

Fig. 9 Ba 濃度による造影能(腹臥位倒立法)

Fig. 10 Ba 濃度による造影能(腹臥位回転法)

Fig. 11 前壁粘膜レリーフの描写能 278 例

くなる。これをバリウム濃度別にみると倒立法、回転法ともにいずれの部位においてもゾル、粉末ともに120%群に良好例が多かった。また同一バリウム濃度においてゾルと粉末の造影効果を比較すると相互に差があり、ゾルの方に良好例が多かった。

そこでバリウム濃度120%を200 ml 投与して倒立法、回転法を実施した278例について造影効果を調べた (Fig. 11)。その成績は倒立法において非常に良好(++)であったものは55%, 良好(+)は25%, やや不良(±)が9%, 不良(-)が1%であった。一方、回転法では(++)が26%, (+)が49%, (±)が24%, (-)が1%であり、結局診断可能なX線像が得られたものは倒立法で90%, 回転法で75%であった。特に造影効果の優れている症例について倒立法と回転法の成績を比較してみると、倒立法では回転法の約2倍であった。このことから前壁粘膜レリーフの描写には倒立法がより優れているといえる。回転法において造影効果が悪くなる原因は、胃壁が水平面に対して直角に位置することから、そこに付着したバリウムが流れ去ってしまうためと考えられる。もちろん倒立法においても傾斜角度が大きくなった場合には同様のことが推測される。

倒立法および回転法で撮影した場合に前庭部の一部にバリウムがたまる現象がみられた。そこでこれらの撮影を行なった212例について、残留状態別に分類し、その頻度と面積を計測した。倒立法では全く貯留のないものは17例(8%)で、これに対し残留を認めたものは195例(92%)であった。そのうちわけは幽門部が159例(75%)であり、小彎線上が18例(8.5%), またこの両部位にわたるものは同じく18例(8.5%)である。特に幽門部についてその残留面積を計測してみると大部分が5~15 cm²であった (Fig. 12)。回転法ではたまりを認めないものが128例(60.3%)と過半数を占めるが、幽門部に残留するものは22例(10.3%), 小彎線上に残留するものは62例(29.2%)であった。この場合の残留面積は全て5 cm²以下である (Fig. 13)。したがって前庭部の描写範囲について言えば、倒立法に比べて回転法は残留面積が少ないことになり有利であるといえる。また小彎線上にバリウムが残留する症例は倒立法、回転法ともに緊張度の低い胃の場合に多く認められた。

バリウムや空気は生理的な現象として十二指腸に流出するが、その状態によっては読影の妨げにもなる。そこで倒立法、回転法を実施した296例について、両者の流出状態を検討した (Fig. 14)。その結果、バリウムでは多量の流出をみた例が49例(16.5%), 少量流出例は30

対象：鉤状胃・下垂胃

Fig. 12 前庭部における Ba の貯留状態 (腹臥位倒立法 212例)

対象：鉤状胃・下垂胃

Fig. 13 前庭部における Ba の貯留状態 (腹臥位回転法 212例)

Fig. 14 十二指腸に対する造影剤の流出状態 296例。

第35回総会シンポジウム 消化管撮影における技術的諸問題

例 (10.1%), 流出なし217例 (73.4%) であり, 空気では多量の流出例が51例 (17.2%), 少量流出例は117例 (39.6%), 流出なし128例 (43.2%) であった. 多量の流出をみた症例では, バリウムおよび空気の両者にほとんど差を認めないが, バリウムの少量流出症例は空気と比較して3分の1以下である. 特に多量のバリウムと空気の流出をみた症例は胃角部において十二指腸と重なりを生じ, 読影医師によって診断不適当と判定された. バリウムの場合に比べ空気の少量流出例が多いのは, 回転法で撮影した場合に右側が高位となり, 空気が十二指腸に流出し易い状態になることに起因する. しかしこのために発泡剤の追加を余儀なくされた症例はほとんどなかった.

倒立法の撮影で前壁の描写範囲をより広くするためには, 理論的になるべく急な傾斜角度をとることが望ましく -90° 度が理想的である. しかし実際の撮影では被検者の心理的, 肉体的な影響から当然制限があり, その角度の設定は撮影医師の判断に委ねられる. そこで294例について水平面を0度として, 撮影時に用いられた傾斜角度を計測した (Fig. 15). 計測した角度は -40° 度 $\sim -90^\circ$ 度にわたっているが, 主として -60° , -70° , -80° 度の部分に3つのピークが認められた. なかでも -70° 度を用いる場合が最も多く115例 (39%) を占めている. 角度の小さな症例は被検者の身体的影響を考慮したものである (14.9%). また傾斜角度と胃形の間接的な関係を見ると, 一般に下垂胃の例では -60° 度, 鉤状胃では -70° 度, 牛角胃, 瀑状胃では -80° 度以上の傾斜角度が用いられる傾向にあった.

Fig. 15 腹臥位倒立法における傾斜角度の使用頻度 294例.

Fig. 16 腹臥位回転法における傾斜角度の使用頻度 297例

Fig. 17 胃の捻転に伴う補正角度 294例.

一方, 回転法で胃体部の可検域をより広くするためには頭低位が必要な場合もある. すなわち本法ではバリウムが胃体部の大彎側に集積するため, その部分の二重造影像が得られないからである. これを改善するための一方法として, 側臥位のままの状態ですぐに頭低位にすると, 大彎側に存在したバリウムが穹窿部に移動して胃体部全域を二重造影像で現わすことができる. そこでこの撮影に用いられた傾斜角度を297例について調べてみると, 傾斜を要しないものは34例 (11.4%), -20° 度が94例 (31.6%), -25° 度が52例 (17.5%), -30° 度が63例 (21.2%) であり, ほとんどが -30° 度以下であった (Fig. 16). 倒立法に比べて回転法における傾斜角度が小さいことは, 被検者への精神的, 肉体的な影響も少なく済み, このことは回転法の長所である.

倒立法および回転法においては時に胃角部を中心にして捻転を生ずる場合がある。そのために胃角部で小彎線が交叉することになり、読影に支障をきたすが、これを回避させるためには、被検者の体軸に対してX線の入射方向を足側よりみて、反時計方向に回転することが必要である。そこでその補正角度を294例について調べた。その結果補正を必要としたものは129例(43.9%)であり、使用角度は5~30度にわたっていた(Fig. 17)。使用頻度の多い角度は15度が13.6%と最も多く次いで5度が10.8%を占めている。撮影に必要とした補正角度は約75%が15度以下であった。

次に牛角胃や瀑状胃などの変形胃について本法を適用した場合、倒立法では全例に満足のできる写真が得られなかった。すなわちこれらの胃ではバリウムと空気の交換がスムーズに行なえないために、バリウムが小彎側に貯留する結果となるからである。傾斜角度を大きくした場合には大彎側寄りを二重造影として描写することが可能となるが、全体的には十分な二重造影を得ることはできない。一方、回転法で撮影するとバリウムは穹窿部に移動して空気との交換ができるので、胃体部から前庭部の範囲が二重造影として描写されるが、このX線像が厳密な意味で前壁像であるか否かは不明である。しかし、前後壁を問わずに病変の検索を行なうためにはこの方法も有効であると考える。

4. 結 論

以上の検討より、腹臥位倒立法および腹臥位回転法は胃の前壁を容易に二重造影として描写することができ、しかも前壁病変の描写に優れているという結論を得た。

しかし場合によっては胃壁に対するバリウムの付着が悪い例もあり、特に回転法でその傾向が強くみられ、今後の検討の必要性を感じさせた。

現在まで胃の前壁を描写する方法として、圧迫法や薄層法、粘膜レリーフ法などが行なわれているが、技術的な問題や描出能の点から必ずしも満足のいくものではない。本法はこれらに比べてより容易にかつ広い範囲の前壁を現わすことができ、現時点においてはスクリーニング検査における前壁撮影方法として最も有効な方法と考える。

さらに病変の発見を第1とする胃集検において本法を応用することは有益であり、その成績を更に向上させることができると思われる。しかしそのためには集検用装置の改良を計らなければならない。そこで機構の簡便さが要求される集検用装置では、倒立法が回転法のうちいずれか一方を採用することになるが、体位の設定の容易さなどからみて、腹臥位回転法の導入が良いと考えるものである。

稿を終るにあたり御指導を賜った千葉大学第1外科窪田博吉講師ならびに橋場永尚先生に深謝致します。

文 献

- 1) 窪田博吉, 他: 内科, **3**, 479-485, (1979).
- 2) 藤井忠重, 他: 臨床放射線, **17**, 803-811, (1972).
- 3) 佐光正一, 他: 臨床放射線, **15**, 926-931, (1970).
- 4) 古河 進, 他: 日本放射線技術学会総会予稿集, **230**, (1976).
- 5) 西山正治, 他: 消化管多方向撮影の基礎と実際, **90**, (1977).
- 6) 石毛秀穂, 他: 城西放射線, **15**, 70-76, (1977).