

胃癌の術前画像診断によるリンパ節転移診断能の検討

大阪医科大学一般・消化器外科, 北出胃腸病院*

山田 眞一 岡島 邦雄 磯崎 博司
中田 英二 北出 俊一* 小溝 芳美*

胃癌手術の合理化のための指標の1つとして、術前画像診断によるリンパ節転移の診断能につき検討した。リンパ節転移形態は大結節型、小結節型、びまん型、微小型の4つに分類し、過去6年間のR₂以上の郭清を施行した515例を対象として臨床病理学的解析を行うとともに、206例のECHO, CT, MRIによる画像診断のリンパ節転移の診断特性を求めた。結果リンパ節転移形態別出現頻度は、大結節型27.0%, 小結節型16.9%, びまん型54.0%, 微小型2.1%でびまん型が多い。またリンパ節の長径は大結節型では転移陰性リンパ節より有意に大きかったが、他の転移形態では有意差を認めなかった。画像診断によるリンパ節転移の正診率は、ECHO 55.6%, CT 72.5%, MRI 68.6%で、リンパ節の転移形態別に大結節型で良好であった。また腹部大動脈周囲リンパ節の診断はMRIの冠状断像が有効であった。以上から大結節型転移形態のみが術前画像診断により転移経路を想定した術式選択が可能と考えられた。

Key words: preoperative imaging diagnosis, rational surgery, mode of metastasis in the lymph node

はじめに

従来胃癌に対する根治手術として行われてきた定型のあるいは拡大手術による成果にはめざましいものが認められる^{1)~3)}。しかし不必要な症例に対して定型的なまたは拡大手術を施行したり、逆に必要な症例に拡大手術が行われない場合もあり合理性の面からは問題が残ることが指摘されている。最近この面から早期胃癌に対しては縮小の、進行胃癌に対しては拡大手術が検討されている⁴⁾。この合理化を適切に行うためには、占居部位、深達度、組織型などの臨床病理学的解析に基づき術式の選択を行うと同時に、最近の画像診断機器を駆使した正確な進行度判定を行う必要がある。そこでリンパ節の転移形態分類による臨床病理学的解析とECHO, computed tomography(CT), magnetic resonance imaging (MRI)を用いたリンパ節転移の診断能について検討し、術前画像診断による術式選択の可能性について検討した。

対象と方法

リンパ節の転移形態による臨床病理学的解析は、1985年1月より1990年12月までの6年間のR₂以上の郭清を施行した515例を対象とした。この症例中リンパ節転移は250例(48.5%)に認められた。またリンパ節郭清個数は、25,075個で1症例あたり49個で、転移リンパ節は2,759個認められ、転移陽性1例あたり11個のリンパ節転移であった。

またECHO, CT, MRIは同期間の206例を対象とし、診断能の特性を求めて検討した。

診断能の特性は、Bayesの定理⁵⁾に基づき画像診断および組織学的転移の有無により感度(sensitivity)(組織学的リンパ節転移(+))群中画像診断にてリンパ節転移(+))と診断される率)、特異度(specificity)(組織学的リンパ節転移(-))群中画像診断にてリンパ節転移(-))である率)、正診率(accuracy)(画像診断上リンパ節転移(+))と(-))が正しく判定される率)を求めた。

各画像診断におけるリンパ節転移陽性との判定は、辺縁の状態、内部の性状、形状を参考にして行った(Table 1)。

リンパ節の転移形態の分類はFig. 1に示したごとく、①大結節型：リンパ節全体が転移癌細胞により占

*第38回日消外会総会シンポジウム・術前診断からみた手術術式の決定

<1991年11月20日受理>別刷請求先：山田 眞一

〒569 高槻市大学町2-7 大阪医科大学一般・消化器外科

Table 1 Assessment of the lymph node metastasis according to preoperative imaging diagnosis

	ECHO	CT	MRI
margin	sharp or irregular	sharp or irregular	sharp or irregular
internal structure	rough ECHO	low density (no enhanced) irregular high at low density	low signal irregular high at low signal
shape	spherical	spherical	spherical

められ、リンパ節の固有構造がほとんど認められない型、②小結節型：リンパ節の一部に1～数個の転移癌細胞の結節が認められるが、転移巣以外の部ではリンパ節の固有構造は保たれている型、③びまん型：髄洞、辺縁洞中に癌細胞がびまん性に存在するが、リンパ節の固有構造は保たれている型、④微小型：1腺管程度の癌胞巣または数個の転移癌細胞のみ認める型の4つに分類した。

なお検定は Student's t-test を用い、 $p < 0.05$ を有意差とした。

成 績

1. リンパ節の転移形態分類による臨床病理学的解析

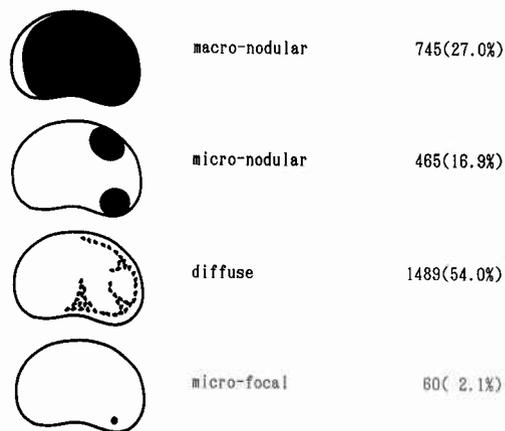
1) リンパ節転移形態別出現頻度

転移リンパ節2,759個中大結節型745個(27.0%)、小結節型は465個(16.9%)、びまん型は1,489個(54.0%)、微小型は60個(2.1%)であった (Fig. 1)。

2) リンパ節の群別リンパ節転移形態別出現頻度

第1群リンパ節(378個)では、大結節型28.3%、小結節型27.2%、びまん型38.4%、微小型6.1%で、第2

Fig. 1 Classification of mode of metastatic focus in the lymph node according to the microscopic finding type of metastasis number of the lymph node



群リンパ節(185個)では、大結節型24.3%、小結節型27.6%、びまん型44.3%、微小型3.8%と第1群リンパ節とほぼ同様の分布を示した、第3群リンパ節(67個)になると、大結節型40.3%、小結節型14.9%、びまん型40.3%、微小型4.5%と大結節型の占める率が増加する。一方第4群リンパ節(67個)になると大結節型23.9%、小結節型19.4%、びまん型41.8%、微小型14.9%と大結節型は減少し、微小型転移形態が増加した (Fig. 2)。

3) リンパ節の転移形態別長径の分布

転移陽性リンパ節の長径の平均は4.4mmで、ピークは3mmである。これに対し大結節型では、平均11.9mm、ピーク10mmで転移陰性リンパ節との差は推計

Fig. 2 Incidence of mode of metastatic focus in the lymph node according to the group of lymph node

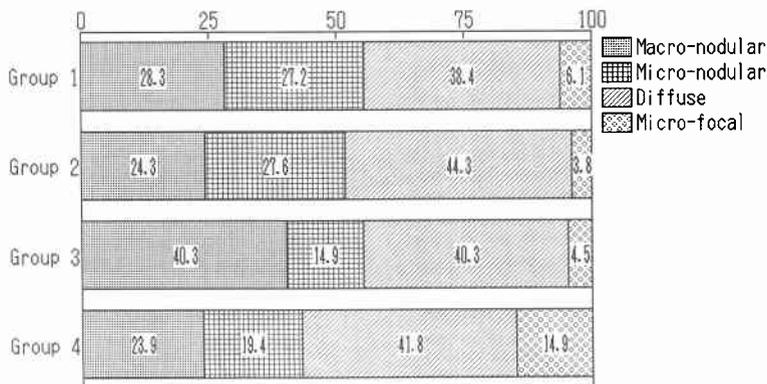


Fig. 3 Relationship between the diameter of lymph node and mode of metastatic focus in the lymph node

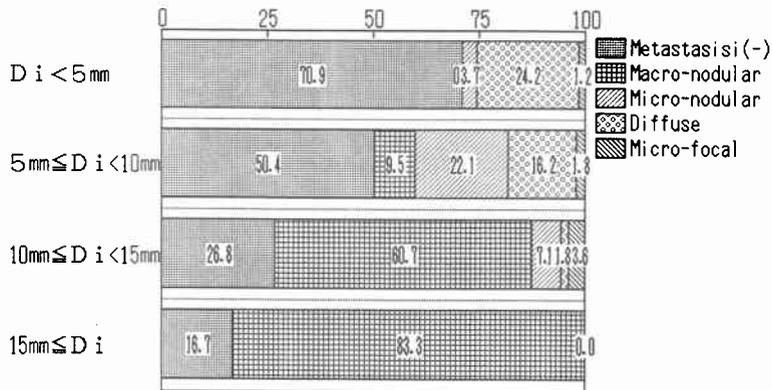


Table 2 The diameter of metastatic lymph node according to the mode of metastatic focus in the lymph node

	Mean ± SD	Peak
Metastasis (-)	4.4 ± 2.9 mm	3.0 mm
Macro-nodular	11.9 ± 6.0 mm	10 mm
Micro-nodular	6.5 ± 2.1 mm	4.1 mm
Diffuse	4.1 ± 2.0 mm	3.0 mm
Micro-focal	6.0 ± 2.8 mm	

Table 3 Assessment of preoperative imaging diagnosis for the metastasis of lymph nodes

	ECHO	CT	MRI	Final diagnosis
sensitivity	27.8%	51.9%	69.2%	55.6%
specificity	92.6%	95.8%	66.7%	88.5%
accuracy	55.6%	72.5%	68.8%	68.3%

学的に有意 ($p < 0.05$) であった。また小結節型では平均6.5mm, ピーク6mm, びまん型では平均4.1mm, ピーク3mm, 微小型では平均6mm でピークは形成せず, この3転移形態の長径は転移陰性リンパ節と有意差なく, とくにびまん型では, ほとんど大きさに変化がなかった (Table 2)。

4) リンパ節の長径別, 転移形態別出現頻度

リンパ節の長径を5mm 間隔で区切った転移形態別出現頻度は, 長径5mm 未満 (326個) では, 転移陰性リンパ節が70.9%を占め, 大結節型0%, 小結節型3.7%, びまん型24.2%, 微小型1.2%とびまん型転移形態を主とした転移リンパ節も約30.0%に認められた。長径5~9mm では, 転移リンパ節は約50.0%に認められる。その転移形態は, 大結節型9.5%, 小結節型22.1%, びまん型16.2%, 微小型1.8%と小結節型が主体であった。長径10~14mm では転移リンパ節は約75%を占め, その転移形態は, 大結節型60.7%, 小結節型7.1%, びまん型1.8%, 微小型3.6%と大結節型が主体である。さらに長径15mm を越えると85%が転移リンパ節で, その転移形態は, すべて大結節型であっ

た (Fig. 3)。

5) 各画像診断におけるリンパ節転移の診断能

ECHO, CT, MRI におけるリンパ節転移の診断能およびこれらの3つの画像診断を総合したリンパ節転移の診断能は, 組織学的にリンパ節転移 (+) 群中画像診断でもリンパ節転移 (+) と診断される感度 (sensitivity) は, ECHO では27.8%, CT では51.9%, MRI では69.2%, 総合診断能は55.6%であった。また組織学的にリンパ節転移 (-) 群中画像診断でもリンパ節転移 (-) と判定される特異度 (specificity) は, ECHO では92.6%, CT では95.8%, MRI では66.7%, 総合診断では88.5%であった。またリンパ節転移 (+) は (+), リンパ節転移 (-) は (-) と正しく判定される正診率は, ECHO 55.6%, CT 72.5%, MRI 68.6%, 総合診断68.3%であった (Table 3)。

6) リンパ節転移の形態別診断能

リンパ節転移の形態別に, 総合診断における感度 (sensitivity) を求めると, 大結節型では90.9%, 小結節型では50.0%, びまん型では33.3%であり, 正診率は大結節型93.8%, 小結節型73.1%, びまん型52.2%で, 大結節型とびまん型とでは推計学的に有意 ($p < 0.05$) であった (Table 4)。

7) 腹部大動脈周囲リンパ節転移の診断能

Table 4 Assessment of preoperative imaging diagnosis according to the mode of metastatic focus in the lymph node

	Macro-nodular	Micro-nodular	diffuse
sensitivity	90.9%	50.0%	33.3%
specificity	95.2%	87.5%	72.7%
accuracy	93.8%	73.1%	52.2%

Macro-nodular vs Micro-nodular
p<0.05

Table 5 Assessment of preoperative imaging diagnosis for the metastasis of lymph nodes to abdominal para-aorta

	ECHO	CT	MRI
sensitivity	25.0%	38.8%	50.0%
specificity	90.9%	88.5%	90.9%
accuracy	59.5%	68.2%	73.7%

各画像診断別に腹部大動脈周囲リンパ節転移の診断能を比較すると、感度(sensitivity)は、ECHO 25.0%、CT 38.8%、MRI 50.0%で、特異度(specificity)は、ECHO 90.9%、CT 88.5%、MRI 90.9%、正診率(accuracy)は、ECHO 59.5%、CT 68.2%、MRI 73.7%とMRIが高かった (Table 5)。

考 察

近年、胃癌手術に関して、合理化が重要な課題として取り上げられ、早期胃癌に対しては縮小の、進行胃癌に対しては拡大の方針が検討されている⁶⁾。

これら合理化を適切に押し進めるためには、術前の深達度、占居部位、組織型等の臨床病理学的事象の解析⁷⁾とともに画像診断による術前の適切な進捗度判定が重要となる。教室における過去12年間のR₂以上の郭清を施行した985例を早期癌368例、進行癌617例にわけ、郭清の程度とリンパ節転移の程度を検討すると、郭清の程度がリンパ節転移の症例よりも1~2段階上回り retrospective に合理的手術が施行されたと考えられる率は、早期癌では9.0%、進行癌では42.7%にすぎない。リンパ節転移陰性例に対しR₂、R₃といった定型的手術が施行された群は、早期癌で89.1%、進行癌で27.9%で、逆に郭清の程度が組織学的リンパ節転移の程度と同等または下回り、郭清不十分と考えられる率は、早期癌1.9%、進行癌29.3%であった。術前画像診断の精度が向上すれば、転移陰性例に対し過度な郭清を行ったり、また逆に転移陽性例に対し郭清

不十分となる率は減少させることが可能となる。しかしリンパ節の転移形態と長径の検討結果からは、転移陰性リンパ節と比べ有意に長径が大きかったのは大結節型の転移形態のみであった。現在画像診断におけるリンパ節転移陽性との判定に長径の増大が大きな根拠となっている。実際長径10mm以上のリンパ節を認めた場合は10~14mmで73.2%、15mm以上で83.3%が転移陽性リンパ節であり、術前診断には参考となる。しかし10mmをこえる率はリンパ節全体の11.9%にしすぎず、10mm以下のリンパ節の転移の有無を診断することが正診率向上にとって重要であり、リンパ節転移の診断根拠を長径におろかざり画像診断のリンパ節転移に対する限界は低いといわざるをえない。

リンパ節転移の診断向上のために、CTではenhanced CTの併用と脂肪乳剤の服用を⁸⁾、MRIでは横断像に加え冠状断像を併用して施行しているが、とくにMRIにおける腹部大動脈のlevelの冠状断像は、腹部大動脈周囲の高信号の脂肪の中に低信号のリンパ節が描出され、腹部大動脈周囲リンパ節転移の診断には有効と考えられる。

脂肪乳剤を服用させる胃のCT検査では、胃壁をはっきりと認識させ、周囲組織との位置関係を描出させるため、リンパ節を同定しやすくする。同じ理論でMRIにおいても空気が同じ役割を果たすため撮影時に胃内に充満させておくと読影が容易になる。またMRIでは脂肪は高信号をだすため、脂肪織が豊富な部位では低信号のリンパ節とのcontrastにより読影しやすくなる。とくに冠状断像における腹部大動脈周囲リンパ節は大動脈周囲の脂肪層の高信号域のなかに、低信号のリンパ節が描出されるため、長径5mm~10mmでも確認できる。

一般に転移の有無の診断は、内部構造の鮮明な描出に負うところ大である。MRIの欠点は、数分以上の撮影時間を要するため motion artifact による画質の低下で⁹⁾、とくに上腹部では呼吸と心拍による影響が大である。今後撮影時間の高速化と呼吸、心拍同期システムの改良、応用ができれば¹⁰⁾、さらに診断精度が向上するであろう。

以上から術前画像診断により術式選択の可能性としては、大結節型転移形態を呈する場合、画像診断による正診率は良好で、その転移部位から転移経路を想定した郭清の合理化は可能と考えられる。一方、びまん型や微小型転移形態の存在から、転移陰性の診断は困難であり、深達度、組織型、占居部位などの臨床病理

学的解析に基づく術式の選択が優先されると考えられた。

文 献

- 1) 陣内伝之助：胃癌に対する拡大根治手術：とくにリンパ節郭清について。外科診療 3：556—566, 1961
- 2) 陣内伝之助：胃癌拡大根治手術の理論と実際。臨外 22：467—472, 1967
- 3) 岡島邦雄, 山田眞一, 磯崎博司ほか：拡大郭清により予後改善が望めるか。外科治療 64：347—355, 1991
- 4) 山田眞一, 岡島邦雄：胃癌—病期・病型分類と治療法の選択。日臨 46：527—533, 1988
- 5) Fagan TJ：Nomogram for Bayes' theorem. N Engl J Med 298：257—260, 1975
- 6) 岡島邦雄, 山田眞一, 磯崎博司：胃癌治療における日本の現状。手術 44：1361—1366, 1990
- 7) 山田眞一, 磯崎博司, 中島立博ほか：病期・組織型からみた胃癌治療の選択。癌治療・今日と明日 12：27—30, 1990
- 8) 松井昭彦, 岡島邦雄, 富士原彰ほか：脂肪乳剤注入法を用いたCT像による胃癌の壁深達度診断。日臨外医学会誌 47：1181—1190, 1986
- 9) 植松貞夫, 岡田淳一, 守田文範ほか：MRI モーション・アーチファクトの除去と呼吸・心拍同期システム。日臨 45：21—25, 1987
- 10) 真野 勇, 吉田英夫, 八代直文ほか：MRI 高速化による腹部診断能の向上。日臨 45：15—20, 1986

Studies of Preoperative Imaging Diagnosis for the Assessment on the Lymph Node Metastasis of Gastric Cancer

Shinichi Yamada, Kunio Okajima, Hiroshi Isozaki, Eiji Nakata, Toshikazu Kitade* and Yoshimi Komizo*

Department of Surgery, Osaka Medical College
Kitade Hospital for Gastro-Intestinal Disease*

To allow a more rational selection of a surgical procedure for gastric cancer, taking into consideration the features of lymph node metastasis, we recently assessed the usefulness of imaging techniques in the preoperative diagnosis of lymph node metastasis. Lymph node metastasis of gastric cancer was divided into four types: micro-nodular, diffuse and micro-focal. By using this classification, a clinicopathological analysis was conducted on 515 patients who had undergone R₂ or more extensive lymph node dissection over the past 6 years. In 206 of these patients, the findings of ultrasonography, computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) before the operation were compared. Of all cases of lymph node metastasis, 27.0% were of the macro-nodular type, 16.9% the micro-nodular type, 54.0% the diffuse type and 2.1% the micro-focal type. The largest diameter of the lymph nodes affected by macro-nodular type metastasis was significantly greater than that of the metastasis-free lymph nodes, while this parameter did not significantly differ between the lymph nodes showing the other types of metastasis and the metastasis-free lymph nodes. The rate of accurate diagnosis of lymph node metastasis was 55.6% with ultrasonography, 72.5% with CT and 68.6% with MRI. The rate was particularly high for nodular type metastasis. For the diagnosis of metastasis to the lymph nodes of the abdominal para-aorta, MRI of the coronal sections was useful. These findings indicate that only the macro-nodular type lymph node metastasis can be accurately diagnosed by imaging before the operation, requiring the rout of cancer metastasis to be appropriately considered in selecting a surgical procedure for gastric cancer.

Reprint requests: Shinichi Yamada Department of Surgery, Osaka Medical College
2-7 Daigaku-cyo, Takatsuki, 569 JAPAN