

## 食道癌の術前内視鏡超音波検査と頸部超音波検査の有用性

国立がんセンター病院外科, 同 研究所病理\*

日月 裕司 加藤 抱一 渡辺 寛 板橋 正幸\*

食道癌切除例について内視鏡超音波検査を159例に、頸部超音波検査を142例に行い、深達度・リンパ節転移の術前評価での有用性と限界について検討した。深達度の正診率は70%であったが、粘膜下層まで浸潤した癌では45%と低かった。粘膜下層まで浸潤した癌29例の切除標本スライドのルーペ像と内視鏡超音波検査の結果を対比した結果、癌腫の下に粘膜下層が厚く残っている場合あるいは粘膜下層への浸潤の範囲が狭い場合には粘膜癌と判定されることが多かった。また、他臓器に浸潤した17例のうち9例は探触子が腫瘍による狭窄を通過せず、正診率は53%と低かった。縦隔リンパ節転移陽性例は83%が診断できたが、上縦隔右側の正診率は低かった。頸部リンパ節転移陽性例は72%が診断できたが、長径5mm未満のリンパ節の診断は困難であった。内視鏡超音波検査・頸部超音波検査は深達度・リンパ節転移の術前評価に有用であったが、さらに改良が望まれる。

**Key words:** esophageal carcinoma, endoscopic ultrasonography, ultrasonography of cervical lymph node, evaluation of depth of tumor invasion, evaluation of lymph node metastasis

### はじめに

内視鏡検査の普及により、最近では食道癌も表在癌の割合が増加している。リンパ節転移のない表在癌は、非開胸食道抜去術などのリンパ節郭清を行わない術式でも根治が可能である。しかし、表在癌であっても癌の浸潤が粘膜下層にまで及ぶ場合(sm癌)には、リンパ節転移が陽性であることがあり、その治療成績は進行癌と同様に不良である<sup>1)</sup>。このため、表在癌の粘膜下層への浸潤の有無を術前に判定することが望まれる。一方、進行癌では周囲臓器へ浸潤している場合(a<sub>3</sub>)は通常の術式では姑息的となり、手術適応、術式決定のために術前の判定が重要である。

食道癌の手術成績に影響する最も大きな因子はリンパ節転移である。最近の食道癌手術手技の進展、とりわけリンパ節郭清の縦隔の徹底と頸部への拡大は治療成績の向上を期待させるが、患者への侵襲も大きくなる。そこで、術前にリンパ節転移の状態を判定、予測することが、適切な治療方針、郭清範囲を決定するために必要である。

食道癌の深達度、リンパ節転移の診断に対する内視鏡超音波検査、頸部超音波検査の有用性についてはすでに多くの報告がされている<sup>2)~7)</sup>。われわれは1987年

7月より食道癌の術前検査として内視鏡超音波検査、頸部超音波検査を行ってきた。そこで、これらの検査の術前検査としての意義を知るために、手術切除例について術前の検査結果と組織学的診断を対比し、深達度とくにsmとa<sub>3</sub>の判定と、頸部と縦隔のリンパ節転移の診断について検討した。また、sm癌の症例について切除標本スライドのルーペ像と内視鏡超音波検査の結果を対比し、深達度診断の有用性と限界について検討した。

### 対象と方法

1987年7月より1990年7月までに国立がんセンター病院外科で切除された食道癌178例のうち、術前に内視鏡超音波検査が行われた159例、頸部超音波検査が行われた142例を対象とした。

#### 1. 内視鏡超音波検査

内視鏡超音波検査は、オリンパスEU-M2(ラジアル型・7.5MHz)を用い、バルーン法で行った。咽頭癌術後5例、頸部食道癌1例を除く153例に食道内への挿入が可能であった。腫瘍による狭窄がない113例では胃内まで、狭窄がある40例ではその口側まで探触子を挿入し、引き抜きながら観察した。深達度は食道疾患研究会による臨床病理食道癌取扱い規約<sup>8)</sup>の組織学的分類に沿って、ep, mm, sm, mp, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>に分類した。深達度の判定は村田の基準<sup>9)</sup>に沿って行った。食道壁が5層に描出されず3層に描出された場合には、その

<1990年12月12日受理>別刷請求先: 日月 裕司

〒104 中央区築地5-1-1 国立がんセンター外科

第1層を粘膜下層までと判定した。内視鏡超音波検査により病巣が描出されなかった場合は粘膜筋板まで以下の浸潤(m癌)と判定した。探触子が病巣を通過しえなかった場合は、観察可能範囲での深達度を内視鏡超音波による深達度診断とした。

縦隔リンパ節はその位置により下記の6群に分け、それぞれの群について検索した。

- 1) 右最上部: 食道気管右側で鎖骨下動脈下縁より頭側の右反回神経に沿った部位
- 2) 右上縦隔: 食道気管右側で鎖骨下動脈下縁より尾側(食道疾患研究会による臨床病理食道癌取扱い規約<sup>8)</sup>による105,106の右側)
- 3) 左上縦隔: 食道気管左側で大動脈弓下縁より頭側の左反回神経に沿った部位(105,106の左側)
- 4) 大動脈弓下: 食道気管左側で大動脈弓下縁より尾側のいわゆるポタローの部位
- 5) 気管分岐部: 左右の肺門部を含む分岐部下の部位(107,109)
- 6) 下縦隔: 分岐部尾側の食道周囲(108, 110, 111, 112)

リンパ節転移の診断は、短径5mm以上で短径長径比が0.5以上の場合を転移陽性と判定した。リンパ節の境界エコー、内部エコーによる転移の有無の判定は縦隔リンパ節と同様に行わなかった。

## 2. 頸部超音波検査

頸部超音波検査は、日立EUB-40(3.5MHz)、アロカSSD-630(3.5, 5.0, 7.5MHz)を用いた。仰臥位、頸部伸展位にて、ゲルを塗布し直接走査した。リンパ節転移の判定は内視鏡超音波検査の場合と同様に、短径5mm以上で短径長径比が0.5以上の場合を転移陽性と判定した。リンパ節の境界エコー、内部エコーによる転移の有無の判定は縦隔リンパ節と同様に行わなかった。

## 3. 切除標本によるsm癌の検討

sm癌29例について、腫瘍の最大断面の切除標本スライドのルーベ像より癌腫の最大の厚みおよびsm浸潤の幅を測定し、術前の内視鏡超音波検査の判定と対比した。なお、食道には手術中に生理学的位置で10cmの間隔に糸で印をつけ、切除標本は印の間隔が10cmになるように伸展してホルマリンで固定した。

## 結 果

### 1. 深達度診断

内視鏡超音波検査が施行され、食道内への挿入が可能であった153例のうち、術前治療が行われた12例を除

**Table 1** Evaluation of depth of tumor invasion by endoscopic ultrasonography

Histological diagnosis	Diagnosis by endoscopic ultrasonography					Total
	EP-MM	SM	MP	A <sub>1</sub> -A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	
ep-mm	17	2				19
sm	13	13	3			29
mp		1	7	9(2)	1	18(2)
a <sub>1</sub> -a <sub>2</sub>		1		53(22)	4(4)	58(26)
a <sub>3</sub>				8(6)	9(3)	17(9)
Total	30	17	10	70(30)	15(7)	141(37)

ep-mm: carcinoma in situ or tumor invades lamina propria mucosae, sm: tumor invades submucosa, mp: tumor invades muscularis propria, a<sub>1</sub>-a<sub>2</sub>: tumor invades adventitia, a<sub>3</sub>: tumor invades adjacent structures.

( ): cases in whom the probe could not pass through the stenosis caused by the tumor.

**Table 2** Evaluation of mediastinal lymph node metastasis by endoscopic ultrasonography

Location	Sensitivity(%)	Specificity(%)
Right superior	22/30(73)	107/115(93)
Right upper	13/24(54)	120/123(98)
Left upper	17/22(77)	96/102(94)
Infraortic	3/3(100)	110/119(92)
Carinal	15/23(65)	106/118(90)
Lower	17/27(63)	99/105(94)
Mediastinum	53/64(83)	66/86 (77)

く141例について、内視鏡超音波検査による深達度と切除標本の組織学的深達度<sup>9)</sup>を対比した。epとmmを粘膜内の癌(m癌)として同一に扱い、a<sub>1</sub>とa<sub>2</sub>を同一に扱うと、正診率は70%であった。smの正診率は45%、a<sub>3</sub>の正診率は53%であった。ep癌2例、mm癌4例、sm癌4例で病巣を描出できずm癌と判定した。探触子が病巣を通過しなかったのは37例で、その場合の正診率は68%であった(Table 1)。

### 2. 縦隔リンパ節転移の診断

探触子が到達し内視鏡超音波検査による検索が可能であり、リンパ節郭清が行われ組織学的診断との対比が行われた縦隔リンパ節を、6群それぞれについて転移の有無の正診率を検討した。縦隔リンパ節転移陽性例の83%はリンパ節転移ありと判定できた。しかし、部位別では右上縦隔・下縦隔のsensitivityが低く、大動脈弓下・気管分岐部のspecificityが低かった(Table 2)。

### 3. 頸部リンパ節転移の診断

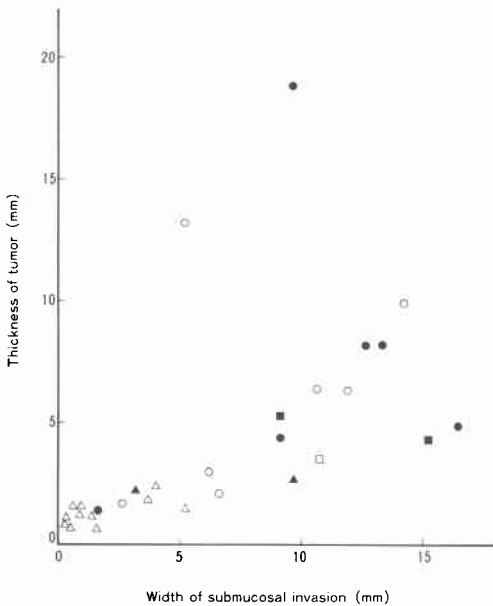
**Table 3** Evaluation of cervical lymph node metastasis by ultrasonography

Histological diagnosis	Diagnosis by ultrasonography		Total
	positive	negative	
positive	13(8)	5(2)	18(10)
negative	3(3)	59(50)	62(53)

( ) : cases examined by using 7.5 MHz probe.

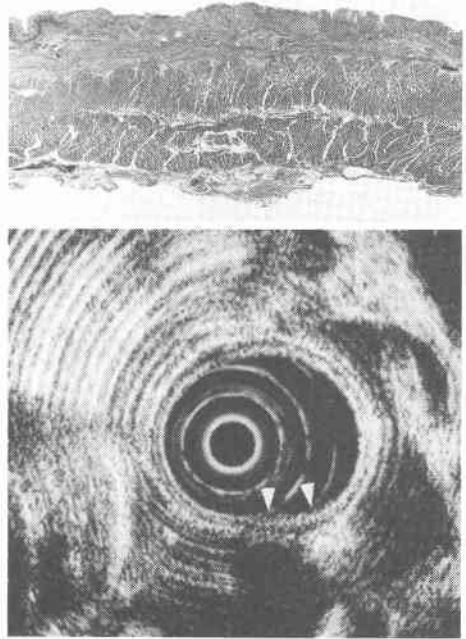
**Fig. 1** Relation between thickness of tumor and width of submucosal invasion and diagnosis of depth of tumor invasion by endoscopic ultrasonography in 29 cases with tumor invaded submucosa.

Diagnosis of depth of tumor invasion by endoscopic ultrasonography was carcinoma in situ or tumor invades lamina propria mucosae ( $\Delta$ ), tumor invades submucosa ( $\circ$ ), and tumor invades muscularis propria ( $\square$ ). Closed figures ( $\blacktriangle$  $\bullet$  $\blacksquare$ ) means cases with lymphnode metastasis.



術前に頸部超音波検査が行われた142例のうち、転移陽性リンパ節が触知可能であった13例を除き、手術時に両側の頸部リンパ節郭清が行われ組織学的診断との対比が可能であった80例について正診率を検討した。頸部リンパ節転移陽性例の72%はリンパ節転移ありと判定できた。7.5MHzの探触子で検査された1988年3月以降の症例では sensitivity は80%であった (Table

**Fig. 2** Endoscopic ultrasonography and histological feature of a case with submucosal tumor invasion. Histologically, thick submucosal layer without tumor invasion remains under the tumor. By endoscopic ultrasonography, the tumor was estimated to invade lamina propria mucosae.



3). 7.5MHzの探触子で検査が行われ転移なしと判定され組織学的に転移陽性であった2例では、転移陽性リンパ節は1個であり、その長径は5mm以下であった。そして、1例は描出可能で転移陰性と判定され、1例は描出されなかった。

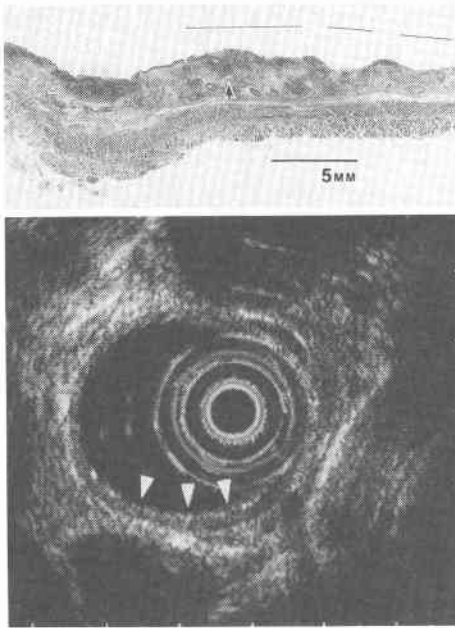
4. sm癌の癌腫の厚みとsm浸潤の幅

sm癌29例の癌腫の最大の厚みおよびsm浸潤の幅と術前の内視鏡超音波検査による深達度の判定をFig. 1に示す。癌腫の厚みが薄く癌の浸潤のない粘膜下層が癌腫の下に厚く残っている場合 (Fig. 2), あるいは, sm浸潤の幅の狭い病巣 (Fig. 3)はm癌と判定されることが多く、癌腫の厚みが厚く, sm浸潤の幅の広い病巣 (Fig. 4)はsm癌あるいはmp癌と判定されることが多かった。

考 察

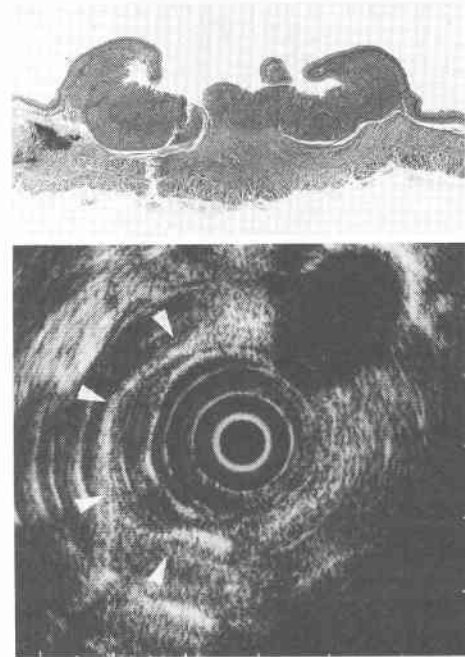
食道癌の術前の深達度診断で最も重要な問題は、リンパ節転移の可能性の高いsm以上に浸潤した癌をm癌と区別できるかということである。m癌19例のうち

**Fig. 3** Endoscopic ultrasonography and histological feature of a case with submucosal tumor invasion. Histologically, most part of the tumor was limited in the epitherium (—), and width of submucosal invasion (arrow) of the tumor was less than 1 mm in diameter. The tumor was not detected by endoscopic ultrasonography.



内視鏡超音波検査で sm 以上と判定したのは、粘膜筋板に発生した平滑筋腫の表面に mm 癌を認めた 1 例を含む 2 例であった。また、mp 以上に浸潤した 93 例のうち内視鏡超音波検査で m 癌と判定したものはなかった。しかし、sm 癌 29 例では 13 例を内視鏡超音波検査で m 癌と判定していた。そこで、sm 癌 29 例について切除標本スライドより癌腫の最大の厚みと sm 浸潤の幅を測定し、内視鏡超音波検査による深達度診断と対比した。その結果、癌腫の最大の厚みが薄く、癌の浸潤のない粘膜下層が癌腫の下に厚く残っている場合には、内視鏡超音波検査では粘膜下層への浸潤のない m 癌と判定されやすいと考えられた。また、sm 癌では ep-mm が主体で sm 浸潤が病巣全体のごく狭い範囲に限られる場合が多く、このような症例では内視鏡超音波検査による sm 浸潤の判定は困難と考えられた。内視鏡超音波検査で sm 以上の浸潤と判定された 16 例のうち 8 例にリンパ節転移が認められ、m 癌と判定された 13 例では 2 例にリンパ節転移を認めた。内視鏡超

**Fig. 4** Endoscopic ultrasonography and histological feature of a case with submucosal tumor invasion. Histologically, width of submucosal invasion of the tumor was wide and submucosal layer without invasion under the tumor was thin. By endoscopic ultrasonography the tumor was estimated to invade muscularis propria.



音波検査による表在癌の深達度診断の結果は臨床的な進行度に対応したものと考えられた。

内視鏡超音波検査では 10 例で病巣を描出できなかった。食道の内視鏡超音波検査ではバルーンを用いるため、バルーンの接触によりバルーン自体のエコー、バルーンと粘膜の境界エコー、粘膜上皮のエコーが癒合して第 1 層のエコーを形成していると考えられ、粘膜上皮の識別は困難である。さらに、バルーンの圧迫により食道壁が伸展し各層が薄くなると、食道壁が 5 層に描出されず 3 層に描出されることが多く、第 1 層のエコーが粘膜下層のエコーと連続したものとなる。このために、癌腫の最大の厚みがバルーン自体のエコーとバルーンと粘膜の境界エコーの癒合したものの厚み以上にならない場合には、病巣の確実な描出は困難である。ここに、バルーンを使用しそれによる圧迫と伸展を必要とする食道の内視鏡超音波検査による表在癌の深達度診断の限界があると考えられた。今後、機器の精度

の改善と検査法の改良が望まれる。

術前の深達度診断でもう1つ問題となるのは $a_3$ の診断である。 $a_3$ であった17例のうち9例は探触子が癌による狭窄を通過せず、病巣の中心まで観察できなかった。一方、探触子が病巣を通過しなかった37例のうち28例は $a_2$ 以下の深達度であった。その結果、内視鏡超音波検査による $a_3$ の診断率は術前治療例を除く17例で53%と低かった。ここに $a_3$ の診断の内視鏡超音波検査による1つの限界があると考えられた。

縦隔リンパ節転移がない症例では縦隔郭清を行わない手術（非開胸食道抜去術）でも治癒切除が可能である。内視鏡超音波検査では縦隔リンパ節転移陽性例の83%が、転移ありと判定された。しかし、右上縦隔は気管が食道の右前に接するために内視鏡超音波検査の死角となり、sensitivityは54%と低かった。また、深達度診断の場合と同様に、探触子が腫瘍による狭窄を通過しない場合は病巣より下方の縦隔が観察できなかった。

食道癌切除例で頸部リンパ節への転移は20~30%にあるといわれている<sup>9)</sup>。国立がんセンターでの食道癌切除、頸部郭清例では、頸部リンパ節への転移は右側24.7%、左側20.3%にみられた<sup>10)</sup>。このため、頸部を含めた3領域リンパ節郭清の必要性がいわれ、それにより生存率が上がることが期待されている<sup>11)~13)</sup>。手術術式を決めるうえで頸部リンパ節転移の有無について術前に判定できることが望まれる。組織学的に頸部リンパ節転移が陽性の31例のうち13例は触知可能であった。また、触知できなかった18例のうち13例は超音波検査で診断ができた。特に、7.5MHzの探触子を使用した場合のsensitivityは80%であった。頸部リンパ節転移の術前診断に超音波検査は有用と考えられた。

今回の検討では、境界エコー、内部エコーによる転移の有無の判定は行わなかった。リンパ節の境界エコー、内部エコーは周囲のエコーとの相対的なものであり、どの程度以上を境界明瞭、内部エコー不均一とするか明確な基準設定ができない。このため、computed tomographyにおけるCT値などとは異なり、検査施行者の主観的判断によることになるため、大きさ、短径長径比といった数値で判定できるものを使用した。しかし、辺縁洞などリンパ節のごく一部に癌の転移を認めるいわゆるmicro-metastasisと呼ばれる場合を含め、リンパ節の腫大を伴わない転移がリンパ節転移の約20%をしめるとされる<sup>9)</sup>。7.5MHzの探触子

により検査が行われ頸部リンパ節転移陰性と判定された2例は、ともに転移陽性リンパ節が1個であり、その長径が5mm以下であった。一方、大動脈弓下や気管分岐部・肺門部には転移がなくとも短径5mm以上のリンパ節が存在することが多く、内視鏡超音波検査ではspecificityが低かった。リンパ節の大きさや形態による画像診断では、リンパ節転移の判定には限界があると考えられた。

## 文 献

- 1) 遠藤光夫, 河野辰幸: 食道表在癌肉眼分類の新しい提案—内視鏡の立場から—。胃と腸 22: 1343—1348, 1987
- 2) 荻野幸伸, 神津照雄, 奥山和明ほか: 超音波内視鏡による食道癌診断。胃と腸 19: 1291—1297, 1984
- 3) 村田洋子, 室井正彦, 吉田 操ほか: 食道癌における内視鏡超音波診断の有用性。日気管食道会報 37: 378—385, 1986
- 4) 伊藤忠彦: 超音波内視鏡による食道癌の深達度とリンパ節転移の診断に関する臨床的研究。Gastroenterol Endosc 30: 1736—1745, 1988
- 5) 村田洋子: 超音波と内視鏡超音波による食道表在癌の進行度診断—組織学的評価と臨床経過からの評価—。日消外会誌 22: 195—204, 1987
- 6) 吉中平次, 加治佐隆, 黒島一直ほか: 食道癌の頸部リンパ節転移超音波検査—鎖骨裏面の触知困難なリンパ節の検出—。日消外会誌 18: 1801—1809, 1985
- 7) 宇田川晴司, 鶴丸昌彦, 渡辺二郎ほか: 超音波検査による食道癌頸部・上縦隔リンパ節転移診断能の検討。日消外会誌 19: 2176—2183, 1986
- 8) 食道疾患研究会編: 臨床・病理食道癌取扱い規約。第7版。金原出版, 東京, 1989
- 9) 田辺 元, 吉中平次, 馬場政道ほか: 胸部食道癌の頸部リンパ節転移について—一側頸部郭清33例の検討—。日消外会誌 19: 624—629, 1986
- 10) 加藤抱一, 日月裕司, 渡辺 寛ほか: 食道癌のリンパ節転移と治療成績。日消外会誌 22: 1729—1737, 1989
- 11) 武藤輝一, 長谷川正樹, 片柳憲雄ほか: 胸部食道癌根治手術における頸部リンパ節郭清の意義。外科診療 28: 536—540, 1986
- 12) 島 一郎, 掛川暉夫, 藤田博正ほか: 術後機能と予後からみた胸部食道癌頸部リンパ節郭清。日胸外会誌 37: 992—994, 1989
- 13) 町村貴郎, 三富利夫, 幕内博康ほか: 胸部食道癌拡大リンパ節郭清の有効性と術後の呼吸器合併症に関する臨床的実験的検討。日胸外会誌 37: 998—1000, 1989

**Endoscopic Ultrasonography and Neck Ultrasonography in Evaluation of Esophageal Carcinoma**

Yuji Tachimori, Hoichi Kato, Hiroshi Watanabe and Masayuki Itabashi\*

Department of Surgery, National Cancer Center Hospital and Pathology Division\*,  
National Cancer Center Research Institute

To study the accuracy and limitations of preoperative evaluation of esophageal carcinoma by endoscopic ultrasonography (EUS) and neck ultrasonography (NUS), ultrasonographic evaluation was compared with histological diagnosis of the depth of tumor invasion and lymph node metastasis. EUS was performed in 159 patients and NUS in 142 patients. Overall accuracy in estimation of depth of invasion by EUS was 70%, and 45% in cases with submucosal invasion. From the histological analysis of 29 carcinomas with submucosal invasion, it was presumed that the depth of invasion was interpreted as limited to the mucosa when a thick submucosal layer was lying under the tumor or width of submucosal invasion was small. In 9 out of 17 cases with a tumor invading adjacent structures, the probe could not pass through the stenosis caused by the tumor, and the accuracy was 53%. Although correct diagnosis was made by EUS in 83% of cases with lymph node metastasis in the mediastinum, sensitivity in each lymph node was low, especially in the right upper and the lower mediastinum, because of the dead angle due to the trachea and stenosis caused by the tumor. Correct diagnosis was made by NUS in 72% of cases with lymph node metastasis in the neck. Detection and diagnosis of metastatic lymph node under 5 mm in diameter was not feasible. EUS and NUS were useful for the decision about resectability, however, still more improvement is desired.

**Reprint requests:** Yuji Tachimori Department of Surgery, National Cancer Center Hospital  
5-1-1 Tsukiji, Chuo-ku, Tokyo, 104 JAPAN

---