

内視鏡的超音波検査による食道癌壁深達度, リンパ節転移診断の臨床的研究

東京女子医科大学消化器病センター外科

久米川 啓

STUDY OF THE ENDOSCOPIC ULTRASONOGRAPHY FOR ESOPHAGEAL CARCINOMA

Hajime KUMEGAWA

Department of Surgery, Institute of Gastroenterology Tokyo Women's Medical College

食道癌109例に対し内視鏡的超音波検査を行い、癌の深達度および縦隔リンパ節転移について検討した。正常食道壁は切除標本による基礎的検討では5~7層に、臨床例では3~5層に描出された。癌部は低エコー像となり、その範囲は層構造の破壊領域と一致するため深達度診断は可能で正診率は81%であった。縦隔リンパ節の存在は長径3mmより診断可能で転移リンパ節の診断基準を、(1)長径が10mm以上で長径対短径が2:1より円形に近いもの、(2)長径が5~10mmでは円形に近いもので、(a)集簇するもの、(b)腫瘤に接するもの、(c)辺縁が鮮明なものを転移陽性とする、転移リンパ節の正診率は87%であった。本検査法は食道癌の診断に非常に有効な検査法であると考えられた。

索引用語：内視鏡的超音波検査 (EUS)、縦隔超音波検査、EUSによる食道癌の深達度診断、EUSによる縦隔内転移リンパ節診断

I. 緒言

現在食道癌の深達度、縦隔リンパ節転移の有無を知るためにさまざまな検査が施行されているが確実に診断できる検査法はない。最近、内視鏡的超音波検査 (Endoscopic ultrasonography, 以下EUSと略す) を用いて食道癌の深達度診断を行い有用であるとの報告があるが¹⁾²⁾、われわれは深達度診断だけでなくリンパ節転移の有無も診断する目的で食道癌症例に対しEUSを施行した。その結果、深達度診断、転移リンパ節診断のいずれにおいても非常に有用との結論を得たので、切除標本の基礎的検討と臨床例での成績とについて述べる。

II. 基礎的検討

EUSを食道癌の診断に応用するために正常食道壁と癌部の食道壁およびリンパ節の超音波像について基礎的検討を行った。

1. 方法

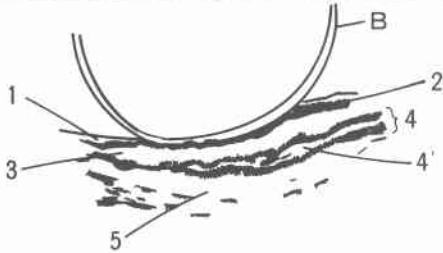
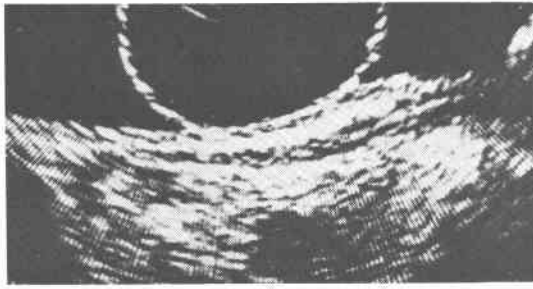
<1985年4月17日受理>別刷請求先：久米川 啓
〒162 新宿区市ヶ谷河田町10 東京女子医科大学消化器病センター外科

ホルマリン固定のされていない胸部食道癌の切除標本を周囲のリンパ節をつけたまま脱気水を満たした水槽内に固定し、プローブを水中内に置いて正常部の食道壁、癌部の食道壁およびリンパ節を描出した。その超音波像と組織ルーベ像とを対比して検討するとともに食道壁の各層に24G針を刺入し、その超音波像より層構造を同定した。使用した装置は、東芝リーア電子走査式超音波診断装置 SAL-50A (5.0MHz) とオリンパス製超音波用ガストロファイバースコープ GF-UM1 (7.5MHz) 観測装置 EU-M1である。

2. 結果

正常食道壁の超音波像は図1に示すように粘膜側からみると、①幅の薄い高エコー層(第1層)、②幅の薄い低エコー層(第2層)、③幅の厚い高エコー層(第3層)、④幅の厚い低エコー層(第4層)、⑤幅の厚い高エコー層(第5層)の5層に描出された。そのうち第4層の低エコー層は、その中間に幅の薄い高エコー層を伴ない2本の低エコー層に分かれて見えることが多く、その場合は結局、食道壁は7層となる。食道壁の粘膜下層および固有筋層に24G針を刺入し観察する

図1 正常食道壁のエコー像



1 薄い高エコー層. 2 薄い低エコー層. 3 厚い高エコー層. 4 厚い低エコー層. 4' 薄い低エコー層. 5 厚い高エコー層. B パルーン.

と、それぞれ第3層と第4層に一致して針の高エコー像が描出された。また組織像との対比を行った結果、第1層のエコー像は粘膜表面の反射および粘膜層であり第2層は粘膜と粘膜下層の境界部、つまり粘膜筋板の部位に相当し、第3層は粘膜下層、第4層は固有筋層、第5層は外膜および脂肪組織に相当することが判明した。

これに対し、食道癌の部位は不均一な低エコー像として描出され、その部の壁層構造の破壊が認められた。図2は粘膜下層まで浸潤した食道癌の脱気水中での超音波像であるが癌部(Ca)には層構造はみられず不均一な低エコー像として観察された。第1層、第2層は癌部では描出されず、粘膜下層の第3層も一部不明瞭となっているが、固有筋層(mp)である第4層は明瞭に描出された。

一方、リンパ節は3mm以上であれば転移の有無にかかわらず、すべて描出された。リンパ節は不均一な低エコー像として観察されたが、図3のように転移リンパ節は転移のないものと比べると、エコーレベルの低い辺縁のはっきりした像として描出されることが多かった。

食道のEUSを行う際、プローブを食道粘膜に密着させる目的でバルーンを使用したとその像は薄い高エコー像として描出され、そのため粘膜との付着部位で

図2 食道癌のエコー像。癌部(Ca)は不均一な低エコー像として描出され、その部の層構造は破壊されるが固有筋層(mp)までは達していない。

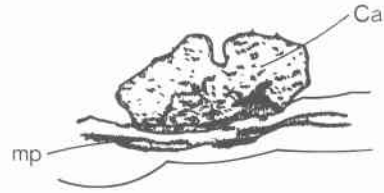
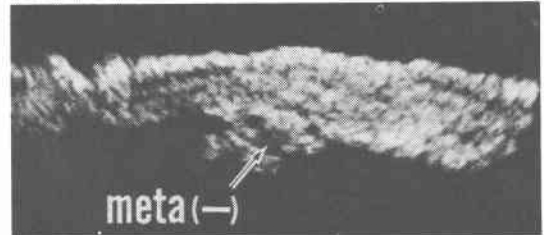
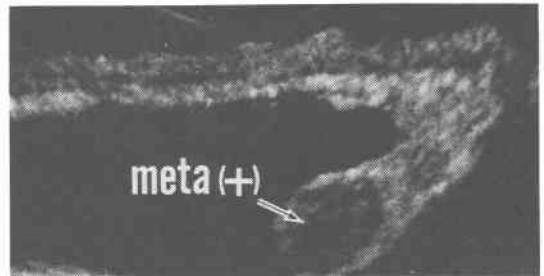


図3 リンパ節のエコー像。a: 転移リンパ節は辺縁のはっきりした低エコー像として描出されることが多い。b: 転移のないリンパ節は転移リンパ節と比べるとややエコーレベルが高いことが多い。



は第1層がやや厚く描出されたが、第2層以下では影響はみられなかった。

III. 臨床的検討

1. 対象および方法

対象は1983年5月より1984年10月までの期間に検査の可能であった食道癌109例で、その内訳は、頸部食道

(Ce) 1例, 胸部上部食道(Iu)11例, 胸部中部食道(Im) 66例, 胸部下部食道(Ei) 21例, 腹部食道(Ea) 10例である。性別は, 男性93例, 女性16例で, 年齢は38歳から82歳まで, 平均年齢は60.9歳であった。

使用装置はオリンパス製超音波用 gastroファイバースコープ GF-UM1および観測装置 EU-M1である。スコープは前方斜視70°, 外径13mm で径7mm の振動子が内蔵されており, 10回/秒で回転するラジアル走査方式で, 周波数は7.5MHzである。振動子のあるスコープ先端部にバルーンを装着でき, 脱気水を充満させて食道壁に密着させる。観測装置はBモードで表示され, その範囲は180°で最大表示距離は10cm, 記録はポラロイドフィルムおよびVTRを用いた。

通常の食道内視鏡検査と同様に前処置を行なった後, 左側臥位とし, スコープを噴門部まで挿入し注水孔より脱気水を注入しバルーンを膨らませ壁に密着させ, この後スコープを徐々に引き抜きながら観察を行った。癌による食道狭窄が高度でスコープが腫瘍部を越えない場合は, 可能な範囲内で狭窄部近くまでの観察を行った。

食道癌の部位, 壁深達度およびリンパ節の名称と分類は食道癌取り扱い規約⁹⁾に従った。

2. 成績

A. 正常食道の EUS 像

本検査では食道およびその周囲臓器の断層像が得られるが, CT 検査と同様, 下方より見た像として表示した。すなわち図の上が患者の腹側, 右が患者の左側となる。

椎骨は音響陰影を伴う高エコー像として描出されるが食道全長にわたり観察され, 方位判定に有力な指標となった。頸部食道から胸部食道までは, その前方に気管が高エコー像として描出され, その両側に左右の鎖骨下動脈, 総頸動脈および腕頭静脈が観察された。胸部中部食道より下方では, 大動脈が円形の低エコー像として明瞭に描出された最も有力な指標となるが, さらにこの部では心臓が前方に位置しており, 方位判定は容易であった。

症例を呈示する。

③ 食道入口部の EUS 像

図4-aは, 門歯列より20cmにおける食道左側のEUS像で食道壁左側に左鎖骨下動脈, 左側前方に左総頸動脈が描出され, さらに前方に左腕頭静脈が観察された。矢印の間が正常食道壁である。

④ 胸部上部食道の EUS 像

図4 正常食道の EUS 像。a: 門歯列より20cm の EUS 像。b: 門歯列より24cm の EUS 像。矢印の間が正常食道壁。Ao: 大動脈弓。

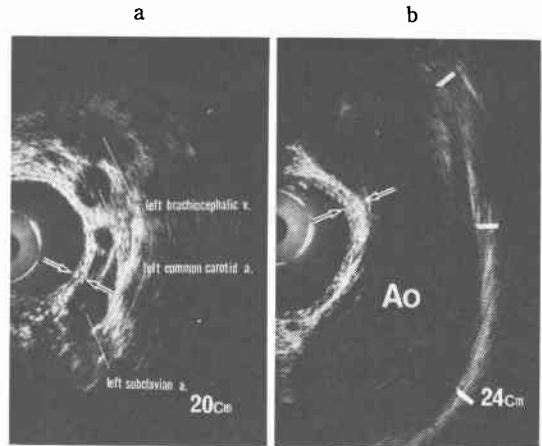


図4-bは門歯列より24cmのエコー像で食道左側をとり囲む様に大動脈弓(Ao)が描出された。

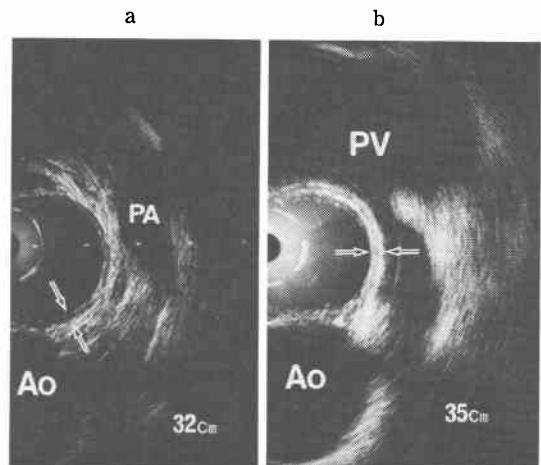
⑤ 胸部中部食道の EUS 像

図5-aは, 門歯列より32cmの像で食道前方に肺動脈(PA)が, 後方に大動脈(Ao)が観察された。やはり矢印の間が正常食道壁である。

⑥ 胸部下部食道の EUS 像

図5-bは, 門歯列より35cmの像であるが, この部位では食道前方には肺静脈(PV)および左房が, 後方には大動脈(Ao)が描出された。

図5 正常食道の EUS 像。a: 門歯列より32cm の EUS 像。Ao: 大動脈, PA: 肺動脈。b: 門歯列より35cm の EUS 像。Ao: 大動脈, PV: 肺静脈。矢印の間が正常食道壁。



臨床例においても、正常食道壁は5層構造として描出されるが、水槽内実験で明瞭に描出された第2層目の幅の薄い低エコー層は施行症例や観察部位によって不明瞭になることが多く、その場合は図5-aのように、①幅の厚い高エコー層、②幅の厚い低エコー層、③幅の厚い高エコー層の3層構造として観察された。3層のうち中間の低エコー層は水槽内実験の第4層、すなわち固有筋層である。パルーンの像は臨床例でも第1層の高エコー像に含まれ、基礎的検討と同様に2層以下では何ら影響はみられなかった。

B. 食道癌の深達度診断

施行症例109例のうち食道全長にわたり観察できたのは53例で挿入率は48.6%であったが、組織学的に確診のついた91例でみると狭窄部を越えたのは42例(46.2%)であった。その挿入率を深達度別にみると表1に示すように深達度の深いもの程、挿入率が悪かった。

食道癌取扱い規約⁹⁾では、癌の深達度を粘膜上皮内(ep)、粘膜筋板まで(mm)、粘膜下層まで(sm)、固有筋層まで(mp)、外膜(a)と分類し、aをさらに癌組織から外膜面に全く出ていないもの(a₀)、わずかに外膜に達しているもの(a₁)、明らかに外膜に出ているもの(a₂)、明らかに他臓器浸潤を認めるもの(a₃)と分けているが、EUSでは固有筋層が明瞭に描出されるためsm, mp, aの深達度診断が可能であった。すなわち、EUSにて描出された癌の低エコー像が固有筋層の低エコー層に達していないものをsm、固有筋層に達しているものをmp、腫瘤により層構造が破壊されているが隣接臓器との境界が明瞭なものをa₁またはa₂、隣接臓器との境界が不明瞭なものをa₃と診断した。

症例を呈示する

㉑ 粘膜下層癌(sm)のEUS像

図6はいずれも癌の深達度が粘膜下層までにとどまっていた症例のEUS像である。癌部は低エコー像として描出され、その部の食道壁は肥厚しているが、矢印のように固有筋層である低エコー層とは明瞭に分離されていた。

㉒ 固有筋層浸潤(mp)のEUS像

表1 EUSの食道癌の挿入率

	組織診断				計
	sm	mp	a ₁ , a ₂	a ₃	
施行例	13例	10例	46例	22例	91例
通過不能例		2	28	19	49
挿入率	100%	80%	39%	14%	46%

図6 粘膜下層癌(sm)のEUS像。固有筋層(矢印)は保たれ、腫瘤の深達度は粘膜下層までと考えられた。

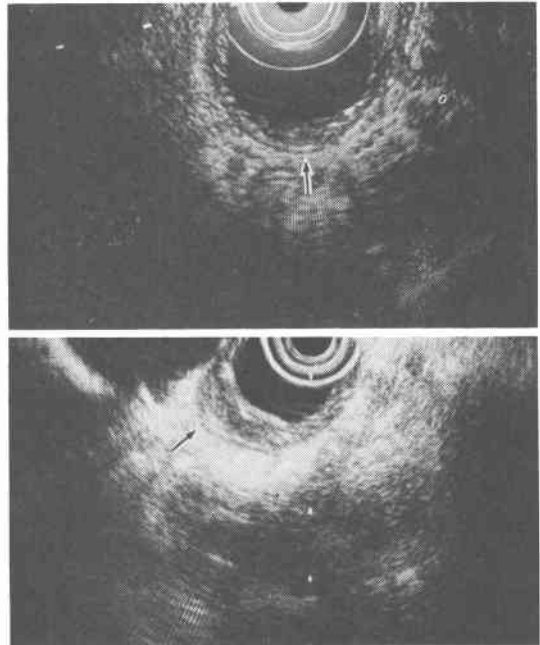


図7 固有筋層浸潤(mp)のEUS像。矢印は腫瘤が固有筋層に浸潤している部を示す。Ao:大動脈, Sp:椎骨。

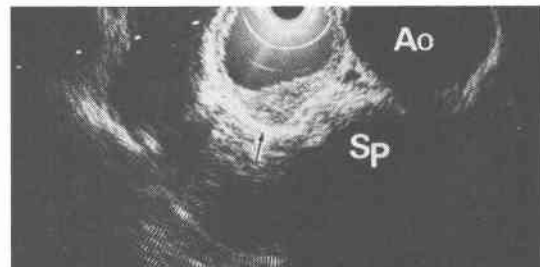
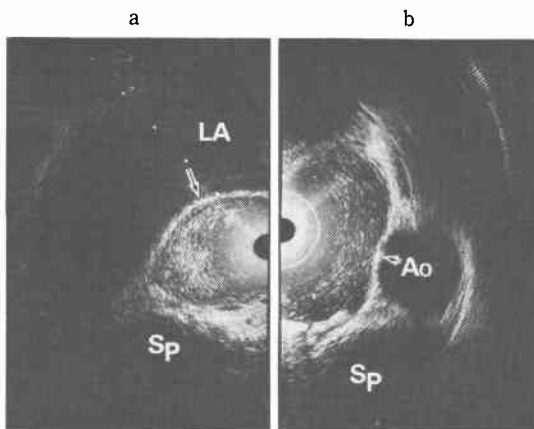


図7は、癌の深達度が固有筋層まで達していた症例のEUS像である。矢印は癌最深部であるが、この部では固有筋層である低エコー層が分離されず、層構造の破壊がみられた。

㉓ 外膜浸潤(a₂)のEUS像

図8はa₂、すなわち癌が外膜に出ている症例のEUS像である。図8-aは、胸部中部食道癌(Im)の門歯列より33cmのエコー像で、癌は食道の前方から右側で左房(LA)に接しているが、矢印の様に心臓との境界は明瞭である。図8-bは胸部下部食道癌(Ei)の門歯列より40cmのエコー像であるが、癌は左側に大き

図8 外膜浸潤(a₂)のEUS像, a: 矢印の様に腫瘤と心嚢の境界は明瞭である. b: 矢印の様に大動脈の外膜は保たれている. LA: 左房, Sp: 椎骨, Ao: 大動脈.

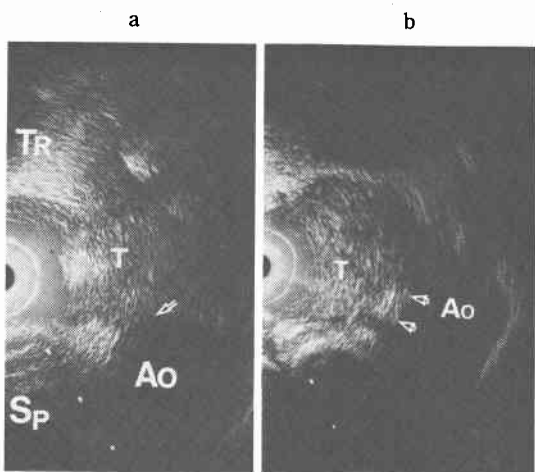


く進展しており, 大動脈(Ao)に接しているがやはり矢印の様に大動脈との境界は明瞭である.

④ 隣接臓器浸潤(a₃)のEUS像

図9は食道癌が大動脈に直接浸潤していた症例のEUS像である. 図9-aはらせん型食道癌の門歯列より29cmの像で, 食道癌(T)は食道内腔に癌性潰瘍をつくとともに周囲への浸潤を示し, 矢印の部で大動脈との境界は不明瞭であった. 図9-bは鋸歯型食道癌の門歯列より30cmのEUS像で, やはり矢印の部で大動脈への直接浸潤を疑い, 手術時に同部に一致して癌

図9 大動脈浸潤のEUS像. a: らせん型食道癌の症例. 腫瘤(T)は矢印の部で大動脈(Ao)に浸潤している. b: 鋸歯型食道癌の症例. 矢印の様に腫瘤(T)と大動脈(Ao)の境界は不明瞭で凹凸を認める.



の大動脈への直接浸潤を確認した. 図10はどちらも門歯列より35cmのEUS像である. 図10-aは胸部下部傍食道リンパ節(110)が大動脈に直接浸潤している症例で矢印の様に大動脈周囲の高エコー層の消失がみられた. 図10-bは癌が直接左房(LA)に浸潤している症例で, 矢印の様に左房周囲の高エコー層の消失を認めるとともに, その境界に凹凸がみられた.

表2は, 組織学的に診断のついた91例のうち, 食道全長にわたり観察できた42例の術前のEUSの深達度診断と組織診断とを対比したものである. 粘膜上皮内癌(ep)は1例経験したが第1層の高エコー層がやや

図10 門歯列より35cmのEUS像. a: 胸部下部傍食道リンパ節(110)が矢印の部で大動脈(Ao)に直接浸潤している. b: 癌は矢印の部で直接左房(LA)に浸潤している.

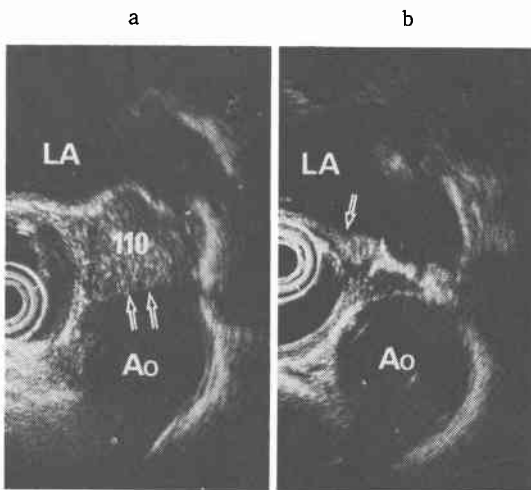


表2 EUSによる食道癌深達度診断

(東京女子医科大学消化器病センター)
1983.5月-1984年

EUS診断	組織診断				
	ep	sm	mp	a ₁ , a ₂	a ₃
ep					
sm		8例			
mp		3	6例		
a ₁ , a ₂		1	2	17例	
a ₃				1	3例
計42例	1	12	8	18	3
診断率	0/1 (0%)	8/12 (67%)	6/8 (75%)	17/18 (94%)	3/3 (100%)
				診断率 34/42 = 81%	

厚く描出されるのみで腫瘍自体を同定できず、したがって深達度診断は不可能であった。粘膜下層(sm)にとどまっている癌は12例中8例が正診できたが、3例をmpと、1例をa₁と誤診した。a₁と誤診した1例は筋腫を伴っていたため深達度診断が困難であった症例である。固有筋層(mp)に達する癌は8例で、うち6例を正診できたが2例をa₁~a₂と誤診した。外膜まで浸潤する癌(a₁~a₂)は18例中誤診したものはわずか1例である。他臓器浸潤のある癌(a₃)は3例しかないが、すべて術前に隣接臓器の直接浸潤を診断できた。表3は挿入不能であった49例の最深部での術前のEUS診断と組織診断を対比したものである。mpの癌は2例ともa₁a₂と誤診したが、a₁a₂の癌は28例中26例(93%)が正診でき、a₃の症例でも19例中8例(42%)が術前に他臓器浸潤の診断が可能であった。このようにa₃の通過不能例を除くと、EUSによる深達度診断は通過例、通過不能例とも深く読み過ぎる傾向にあった。深達度診断の正診率は通過例が81%、通過不能例が69%で、全体では75%であった。

c. 縦隔リンパ節転移の診断

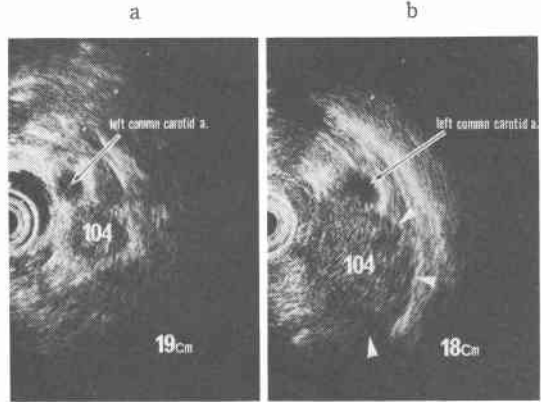
臨床例においても、リンパ節は不均一な低エコー像として明瞭に描出された。食道入口部直下で頸動脈の傍にみられるリンパ節を鎖骨上リンパ節(104)、気管の傍にあるリンパ節を胸部気管リンパ節(106)、食道周囲にあり、気管分岐部までのものを胸部上部傍食道リンパ節(105)、それより下方で左房までのものを胸部中部傍食道リンパ節(108)、左房より噴門部までのものを胸部下部傍食道リンパ節(110)とした。気管分岐部直下にあり、かつ肺動脈直上にあるものを気管分岐部リンパ節(107)、107の肺門寄りで気管支に沿ってあるものを肺門リンパ節(109)とした。

症例を呈示する。

① 鎖骨上リンパ節(104)

図11は食道入口部にて観察できた左鎖骨上リンパ節である。図11-bでは左総頸動脈に接しており、動脈内腔の不整像を認めたため直接浸潤と診断し手術時確認された。

図11 鎖骨上リンパ節(104)のEUS像。a:リンパ節は左総頸動脈の後方に位置している。b:リンパ節は著明に腫大し、左総頸動脈に直接浸潤している。



② 胸部気管リンパ節(106)

図12-aは食道入口部直下で気管(Tr)の両側に長径8mmのリンパ節を、図12-bは気管分岐部直上左側に長径6mmのリンパ節を認め、上縦隔の徹底したリンパ節郭清が必要と診断された。

③ 気管分岐部リンパ節(107)、肺門リンパ節(109)

図13-aは門歯列より29cmの食道前壁に多数集簇す

図12 胸部気管リンパ節(106)のEUS像。a:食道入口部直下で気管(Tr)の両側に認める。b:気管分岐部直上左側に認める。

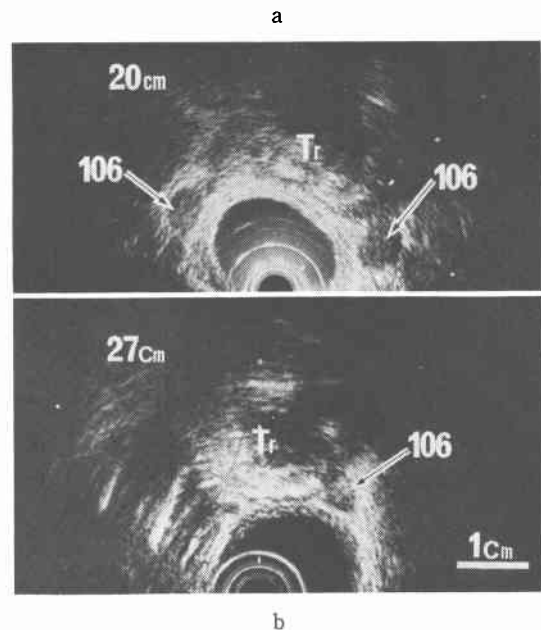


表3 通過不能例最深部での診断

EUS診断	組織診断		
	mp	a ₁ a ₂	a ₃
a ₁ a ₂	2例	26例	11例
a ₃		2	8
正診率	0%	93%	42%

図13 a：気管分岐部リンパ節(107)のEUS像門歯列より29cmの食道前壁に多数集簇したリンパ節を認める。b：肺門リンパ節(109)のEUS像、肺動脈(PA)の両側にリンパ節を認める。

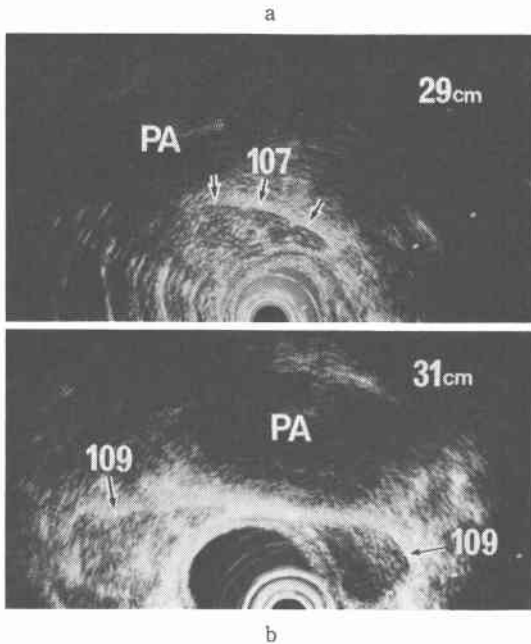
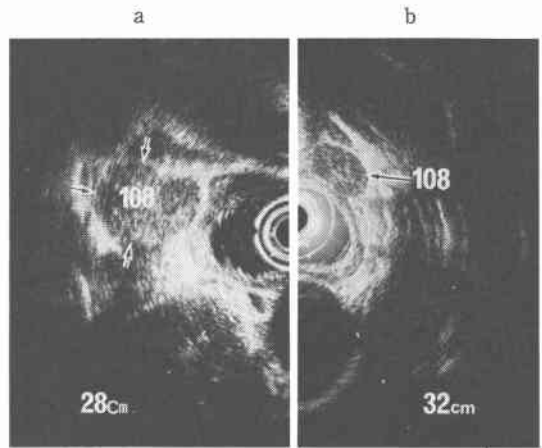


図14 胸部中部傍食道リンパ節(108)のEUS像。a：門歯列より28cmの食道右側に15×20mmのリンパ節を認める。b：門歯列より32cmの食道前方に11×7mmのリンパ節を認める。



る気管分岐部リンパ節を、図13-bは肺動脈(PA)の両側にある肺門リンパ節を示す。いずれも手術時確認され、組織学的に転移陽性であった。

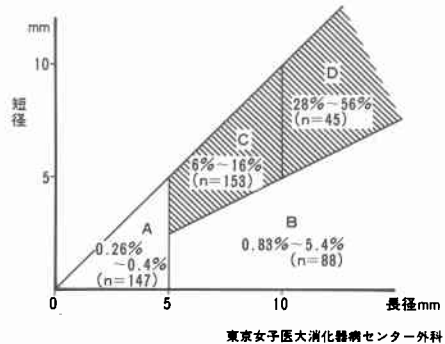
④ 胸部中部傍食道リンパ節(108)

図14は胸部中部傍食道リンパ節で、図14-aは門歯列より28cmの食道右側に15×20mmの大きなリンパ節を、図14-bは食道前方に11×7mmのリンパ節を認めた。これらも組織学的に転移陽性のリンパ節であった。

EUSでは104から112(後縦隔リンパ節)までのリンパ節の描出が可能で、特に104, 105, 106, 107, 108, 110のリンパ節の描出が良好で、描出できた最小のリンパ節は長径が3mmであった。脱気水中での基礎的検討では転移リンパ節は転移のないリンパ節に比べエコーレベルが低い傾向にあったが、転移の有無を診断する根拠とするには不十分であり客観的な指標を加味する必要があった。そこで食道癌の摘出リンパ節433個の大きさを計測し組織診断との関係を調べ、大きさ別の転移率の95%信頼域を求めた(表4)。長径が5mm未満のリンパ節(A)の転移率は0.26~0.4%、また5mm以上のものでも長径と短径の比が2:1以上の細長い楕円形のリンパ節(B)では0.83~5.4%と低率であるが、

表4 形状と大きさからみたリンパ節転移陽性率

(95%信頼域)



東京女子医科大学消化器病センター-外科

2:1より円形に近いリンパ節では5~10mmのもの(c)が6~16%、10mm以上のもの(D)では28~56%と高率であった。これらの結果より次のように診断基準を設けた。EUSにて描出されたリンパ節を測定し、①AとBの領域に入るものは転移陰性、②Cの領域のリンパ節は図15-aの様に多数集簇するもの、図15-bのように腫瘍に接するもの、図15-cのように辺縁が鮮明な低エコー像を示すもののみを転移陽性と診断、③Dの領域のリンパ節はすべて転移陽性とした。この様にして診断すると、術前のEUS診断とその部位より摘出されたリンパ節の組織診断は高い率で一致した。表5はリンパ節の部位別の正診率である。鎖骨上リンパ節(104)、上部と下部の傍食道リンパ節(105, 110)に false negativeが多いのはこの部のリンパ節がとき

図15 C領域リンパ節の診断。a：多数集簇したリンパ節。b：腫瘤に接したリンパ節。c：辺縁が鮮明な低エコー像のリンパ節。

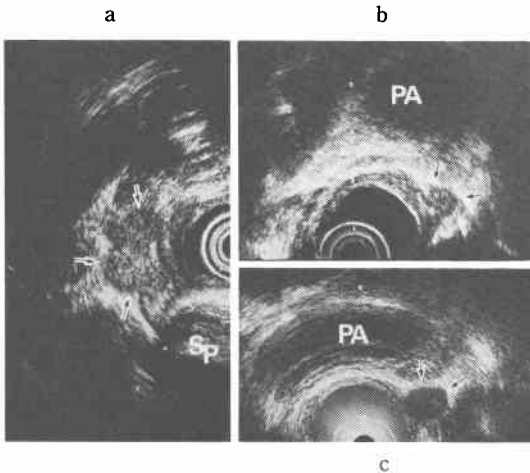


表5 所属リンパ節の部位別正診率

組織診断	転移陽性		転移陰性		正診率 Overall accuracy TP+TN TP+TN+FN+FP
	陽性 True P.	陰性 False N.	陰性 True N.	陽性 False P.	
LN No.	4	3	61	1	(65/69) 94%
105	2	4	61	2	(63/69) 91%
106	18	2	38	11	(56/69) 81%
107	9	1	48	8	(57/66) 86%
108	12	0	37	13	(49/62) 79%
109	4	0	43	4	(47/51) 92%
110	13	4	23	2	(36/42) 86%
正診率	sensitivity (TP / (TP+FN)) 81.6%		specificity (TN / (TN+FP)) 88.4%		(373/428) 87.1%

(東京女子医科大学消化器センター外科 1983.5~1984.10)

に描出されにくいことがあるためであり、気管および気管分岐部リンパ節(106, 107)中部傍食道リンパ節(108)に false positive が多いのは、この部のリンパ節は特に描出が良好であり他の部位のリンパ節に比較してより鮮明な低エコー像として観察されるために読み過ぎてしまったものと思われる。正診率は sensitivity 81.6%, specificity 88.4%, overall accuracy が87.1%と良好な値であった。

IV. 考 察

食道癌術後5年生存率は、診断技術の向上、治療法の改善により徐々に上昇しているが他の消化器癌と比べると現在なお低率である⁴⁾。これはいまだに進行癌が多く、気管、大動脈など合併切除の困難な臓器に直接浸潤を示す症例が少なくないことが大きな要因であり、a₀の5年生存率が35.5%であるのに対し、a₃ではわ

ずかに8.6%に過ぎない⁴⁾。また、リンパ節転移の有無も食道癌の予後を決定する大きな因子であり、早期食道癌の5年生存率が68%であるのに対し、リンパ節転移のある表在癌は14%と極端に低くなる⁵⁾。このため、術前より壁深達度、リンパ節転移の有無を正しく診断することは、治療方針の決定上、重要である。

深達度診断に関しては、X線診断⁶⁾、内視鏡診断⁶⁾、食道粘膜下造影法⁷⁾、奇静脈造影法⁸⁾⁹⁾、縦隔鏡検査、気縦隔撮影法、さらに最近ではX線CTスキャン¹⁰⁾が行われているが、それぞれ一長一短があり、表在癌から他臓器浸潤の診断まで行えるものはない。また、リンパ節転移の診断に対しては、甲状腺経由頸部リンパ節造影法¹¹⁾、シンチグラフィ、X線CTスキャン¹⁰⁾が行われている。腹腔内転移リンパ節については、腹部超音波検査法¹²⁾が有用であるが、縦隔内リンパ節の診断法の精度の向上が望まれていた。

1976年井上¹³⁾は内視鏡の先端に探触子を装着して、内視鏡的脾超音波診断を試みた。1977年久永¹⁴⁾は経食道超音波断層撮影装置を開発した。主に心疾患の診断が目的であったが、その後、消化器疾患に対しても用いられるようになり¹⁵⁾、さらに内視鏡に組み込まれた装置も開発された¹⁶⁾¹⁷⁾。名取¹⁸⁾は内視鏡的超音波診断装置を用い、経食道的に肺門縦隔病変を観察している。また、広崎¹⁹⁾は食道疾患を目的とした経食道的縦隔超音波断層装置を開発し、5mm以上の縦隔リンパ節は54%が検出可能という結果を得ているが深達度診断は行っていない。食道疾患に対する内視鏡的超音波検査法としては、前田²⁰⁾、荻野¹⁾、相部²⁾らの報告がある。荻野、相部らは本検査法の食道癌における深達度診断の価値を認めているが縦隔リンパ節転移の診断は現在のところ困難としている。

1. 検査装置について

内視鏡的超音波検査の走査法には、ラジアル方式とリア方式があり、それぞれ一長一短があるが、食道疾患に対してはラジアル方式の方がオリエンテーションをつけやすく、a₃の臓器の診断、リンパ節の部位診断を行うのに有利である²¹⁾²²⁾。ラジアル方式はプローブからの距離が深ければ画質は落ちるが、食道疾患の診断に必要な観察領域は食道から5cm程度までで充分であり、その範囲ではラジアル方式の画像は良好である。手技も容易であり、検査に慣れれば、検査所要時間は10~15分程度で行える。

プローブと消化管粘膜の間に空気の介在をさけるため、一般的に脱気水が用いられ、その方法に充満法と

バルーン法とがあるが、われわれはバルーン法を用いた。この方法はバルーンをふくらませることにより、内視鏡が固定され、また、プローブと食道壁の間も一定の距離が保てるため、画質の悪い近接範囲から食道壁を離すことができた。バルーン法の唯一の欠点は、バルーン自体の像が描出されることであるが、前記した様に第2層以下では明瞭な像が得られ、sm癌の診断に支障がなかった。

2. 正常食道壁のエコー像について

食道壁のエコー像は胃壁の5層構造²³⁾と比べると、かなり不明瞭であり、条件により描出されにくい層があった。切除標本の水槽内実験では5層または7層に、実際の検査では3層または5層に描出された。食道壁が7層に描出される時、エコーレベルでいうと粘膜側より、高低高低高低高となるが、このうち不明瞭になりやすかったのが2番目の低エコー層と5番目の高エコー層であった。5番目の高エコー層は固有筋層の内輪筋と外縦隔の境界部より生じたものと思われたが、胃壁では描出されることは少なく、食道壁のエコー像に特有のものであった。実際の検査では症例により、また同じ症例でも検査部位によって3層または5層に描出されたが、いずれの場合でも、固有筋層の低エコー層は明瞭に描出され深達度診断を行う上で問題はなかった。

3. 癌の壁深達度の診断について

壁深達度診断を行う上で、食道壁の層構造のうち最も重要なのが固有筋層の低エコー層であり、この層が保たれていればsm、腫瘤がこの層に及び、層の破壊がみられればmpとし、腫瘤が隣接臓器に接するものをa₁₋₂、腫瘤と隣接臓器との境界が不明瞭で不整なものをa₃と診断した。しかし、このようにして行った診断と対比するとa₃の通過不能例を除くと深く読み過ぎており、特に腫瘤が大きい症例にその傾向が強かった。これは腫瘤が大きい場合、食道壁層構造が不明瞭になることが多く、その不明瞭な部位で癌の浸潤ありと誤診するためである。狭窄部通過例の正診率は81%、通過不能例を含めても75%と高率であったが、今後更により高周波数の探触子の開発により層構造の描出はさらに明瞭となり²⁴⁾診断率も向上すると思われる。また通過不能例を少なくするため、より細径のスコープの開発が必要である。

4. 縦隔リンパ節転移の診断について

EUSでは縦隔リンパ節の描出も良好であり、傍食道リンパ節は3mmあれば描出が可能であった。体外走査

による腹腔内リンパ節の診断では、描出されればそれだけで異常と考えられたが、EUSでは転移のないリンパ節まで描出されるため転移の有無を診断する必要が生じた。転移のあるリンパ節は、やや明瞭な低エコー像を呈することが多かったがそれだけで判定することは不能であり、大きさや形を含めた診断基準を設定した。描出される大きさ数mmのリンパ節をすべて、描出されたリンパ節と1対1で対比させることは困難なため、所属リンパ節別で、描出リンパ節のEUS診断と摘出リンパ節の組織診断を対比させ、正診率を出した。中部食道近辺や傍気管部のリンパ節の描出は非常に良好であったが、食道から離れた部位、気管や肺などの含気量の多い部位にかくされた部位のリンパ節は描出され難く、また、一部のみに癌細胞がみられる様なリンパ節の転移の有無の診断は困難であった。本検査では、描出不能と思われていた鎖骨上リンパ節(104)は描出が良好であり、外部より触れないリンパ節の描出も可能であった。EUSによる縦隔リンパ節転移の診断の正診率は87%であり、他に確実な検査法がないことを考えると、非常に高率と考えられた。

V. 結 語

1983年5月より現在までの109例の術前食道癌症例に内視鏡的超音波検査(EUS)を行ない以下の結果を得た。

1. 正常食道壁は基礎的検討では5層か7層に、臨床例では3層か5層に描出された。

2. 癌の深達度診断はsmからa₃まで可能で正診率は、狭窄部通過例で81%、通過不能例を含めると75%であった。

3. 縦隔リンパ節は3mmより描出可能で、大きさと形状を加味した転移リンパ節の診断基準によれば正診率は87%であった。

4. 本検査法は食道癌の進行度診断にきわめて有用である。今後さらに細部に改良を加え診断率の向上に努めれば食道癌の治療方針の決定に非常に有効な検査法になると思われる。

稿を終るにあたり、ご指導ならびにご校閲を賜った遠藤光夫教授に深甚なる謝意を捧げるとともに、直接にご指導いただいた吉田操講師、秋本伸講師に深謝致します。

文 献

- 1) 萩野幸伸, 神津照雄, 内山正博ほか: 食道癌におけるリンア電子走査式超音波内視鏡の試み. Gastroenterol Endosc 25: 1688-1695, 1983
- 2) 相部 剛, 吉田智治, 河原清博ほか: 早期胃食道癌

- の癌深達度診断における超音波内視鏡による検討。日超音波医学会43回研究発表会講論集, 1983, p695—696
- 3) 食道疾患研究会編：食道癌取扱い規約。東京, 金原出版, 1976
 - 4) 佐藤 博, 磯野可一, 小野田昌一：食道癌治療成績のあゆみ。中山恒明編, 消化器外科セミナー7, 東京, へるす出版, 1982, p50—64
 - 5) 遠藤光夫, 山田明義, 井手博子ほか：食道癌早期診断の進歩。中山恒明編, 消化器外科セミナー7, 東京, へるす出版, 1982, p7—20
 - 6) 山田明義, 小林誠一郎, 萩野知己ほか：食道癌の X線像からみた治療方針。臨放線 25: 9—20, 1980
 - 7) 千葉 淳, 坪井正碩, 芳賀基市ほか：食道癌手術適応に関する食道粘膜下造影像の意義。日外会誌 78: 509—515, 1977
 - 8) 高橋義夫：食道癌手術適応決定に関する縦胸静脈造影法の意義—その実験的並びに臨床的研究—50, 1964
 - 9) 山田明義：胸部食道癌に対する奇静脈造影法の診断的価値に関する研究。千葉医誌 43: 71—104, 1967
 - 10) 大久保幸一：食道癌の CT 診断—その有用性に関して—。画像診断 2: 641—648, 1982
 - 11) 平野雅士, 三戸康郎, 高野平八郎ほか：胸部食道癌の頸部リンパ節転移の診断と治療—Lipiodol Bleomycin による甲状腺経由頸部リンパ節造影法の経験—。癌の臨 24: 283—288, 1978
 - 12) 村田洋子, 井手博子, 秋本 伸ほか：食道癌における腹腔内転移リンパ節の超音波診断の検討。日消外会誌 14: 1005—1015, 1981
 - 13) 井上寿夫, 高雄清人, 永津正章ほか：内視鏡的超音波診断の試み。日超音波医学会30回研究発表会講論集, 1976, p7—8
 - 14) 久永光造, 久永朝香, 永田和彦ほか：経食道超音波高速度断層撮影装置の開発と臨床応用。日超音波医学会32回研究発表会講論集, 1977, p43—44
 - 15) 久永光造, 久永朝香：経食道及び経胃壁超音波高速度断層法と臨床応用。映像情報 (Med) 11: 1094—1096, 1979
 - 16) 久永光造, 久永朝香, 神戸 忠：内視鏡的超音波断層法—装置の開発と腹部断層像の観測—。現代の診療 22: 935—938, 1980
 - 17) 福田守道, 平田健一郎, 斉藤甲斐之助ほか：体腔内走査法による腹部疾患診断に関する研究(1)。日超音波医学会37回研究発表会講論集, 1980, p409—410
 - 18) 名取 博, 玉城 繁, 泉 三郎ほか：Linear 電子走査型探触子を用いた肺門縦隔病変の経食道的超音波診断法。日超音波医学会39回研究発表会講論集, 1981, p55—56
 - 19) 広崎晃雄, 蔵本純一, 二宮健次ほか：食道エコーによる食道縦隔リンパ節転移の術前診断—第1報—。日超音波医学会40回研究発表会講論集, 1982, p557—558
 - 20) 前田清貴, 阿保七三郎, 工藤 保ほか：胸部食道癌における術前超音波診断について。日超音波医学会41回研究発表会講論集, 1982, p497—498
 - 21) 久米川啓, 村田洋子, 秋本 伸ほか：食道癌における内視鏡的超音波検査の検討。日超音波医学会49回研究発表会講論集, 1983, p697—698
 - 22) 久米川啓, 村田洋子, 秋本 伸ほか：食道腫瘍に対する内視鏡的超音波検査の検討。日超音波医学会44回研究発表会講論集, 1984, p31—32
 - 23) 横井 浩, 中間 慧, 本田伸行ほか：胃壁の超音波像の検討。日超音波医学会43回研究発表会講論集, 1983, p681—682
 - 24) 久保光彦, 益沢 学：消化管の超音波像の解析。In vitro から In vivo への応用—超音波内視鏡を使用して—。Gastroenterol Endosc 26: 1180—1182, 1984