頭頸部腫瘍の内部エコーヒストグラムの検討

—第2報—

緒方 洋一・関谷 透・野口 高昭
増満 洋一・下郡 博明・岡崎 英紀

Evaluation of Internal Echo Histograms of Head and Neck Tumors (II)

Yoichi Ogata, Toru Sekitani, Takaaki Noguchi,
Yoichi Masumitsu, Hiroaki Shimogori and Hideki Okazaki
(Yamaguchi University)

In order to obtain ultrasonic clues for the differential diagnosis of tumors, we evaluated the internal echo histograms of 23 cases with head and neck tumors (14 malignant and 9 benign) with respect to standard deviation (SD) of the echo level and width of the histograms at 0%, 25%, 50%, 75% frequency.

1) The average SD of the echo level of the malignant tumors was 8.2, which was significantly greater than that of the benign tumors ($p < 0.01$).

2) An analysis of the width of the histograms showed three patterns: bell type with wide base and sides for the malignant tumors, mountain type with a wide base for the benign tumors and mountain type with a narrow base for normal tissue.

It was concluded that we can obtain objectively significant ultrasonic information from the SD of echo levels and the width of histograms for the differential diagnosis between benign and malignant tumors of the head and neck.

Key words: head and neck tumors, internal echo histograms, standard deviation, width of histograms

はじめに

超音波診断装置の改良は目覚ましく、分解能の向上に伴い、特に内部エコーから得られる情報量が増している¹⁾。しかしBモード法による内部エコーは一般に均一及び不均一と判定され、良性・悪性の鑑別を行っているが、経験的なイメージのパターン認識に頼っているため、判断に苦慮することも少なくない。

そこで我々は超音波画像のヒストグラム法を用い、内部エコー強度の分布を定量的に数値化し、客観的な表現を試みている。

前回の論文²⁾では、ヒストグラム幅と最多階調エコーレベルの2点を比較検討したが、その際エコーレベル自体の比較には諸条件による問題があるため、エコーレベルを加味せず、ヒストグラム幅のみからパターン分類を行い、報告

した.

今回は新たにエコーレベルの標準偏差についての検討を加え, ヒストグラム幅と併せて内部エコーの不均一性を表現した上で, 頭頸部腫瘍に対する良性・悪性の鑑別を比較検討した.

対 象

1989年4月から1990年2月まで, 当院で超音波検査を施行し, 病理組織学的診断を得た頭頸部腫瘍23例を対象とした. 表1のごとく, 良性腫瘍9例, 悪性腫瘍14例である.

前回同様, cystを形成しているもの, それに類似の cystic echo を含む腫瘍あるいは石灰

化を伴う腫瘍は全て除外し, 超音波画面上で充実性の腫瘍と考えられたもののみを対象とした.

方 法

使用した装置は Aloka 製 model SSD-630, 7.5 MHz セクタスキャナである. なお, Gain は80に設定し, STC (sensitivity time control) は全て一定とした. 関心領域 (region of interest; ROI) は腫瘍をトレースして設定し, ヒストグラムを作製, 標準偏差 (standard deviation; SD) およびヒストグラム幅を測定した.

エコーレベルの標準偏差は図1のごとく, 得

表1 対 象
今回検討した頭頸部腫瘍の病理組織学的分類

良 性 腫 瘍			悪 性 腫 瘍		
耳下腺腫瘍	多型腺腫	3	耳下腺腫瘍	腺様嚢胞癌	1
	腺リンパ腫	2		粘表皮腫瘍	1
		単一型腺腫	1	甲状腺腫瘍	乳頭腺癌
甲状腺腫瘍	濾胞腺腫	1		扁平上皮癌	1
頸部腫瘤	血管腫	1	*中咽頭腫瘍	扁平上皮癌	3
副咽頭間隙腫瘍	神経鞘腫	1	*下咽頭腫瘍	扁平上皮癌	2
			*喉頭腫瘍	扁平上皮癌	1
			*舌腫瘍	扁平上皮癌	2
計 9 例			(*頸部リンパ節転移) 計14例

図1 エコーレベルの標準偏差(SD)は, 内蔵のコンピュータで処理, 算出される. 右側中央に表示.

られたヒストグラムより内蔵のコンピュータで処理され、算出されたものを用いた。今回はエコーレベルは絶対的な数値ではないとの考えから、エコーレベル自体の数値は用いず、ヒストグラムにおける標準偏差そのものを検討した。得られた標準偏差は内部エコーの不均一性を表現するひとつの指標として扱い、その値自体を比較検討した。

ヒストグラム幅は前回の報告²⁾同様、0%，25%，50%，75%頻度におけるそれぞれのエコーレベルの幅を計測した(図2)。

結 果

1) エコーレベルの標準偏差について

良性腫瘍、悪性腫瘍別に得られたヒストグラムのエコーレベルから標準偏差を求め、その平均値を表2に示した。なお、正常組織群として健康者10名のそれぞれの甲状腺(n=10)、顎下腺(n=10)、耳下腺(n=10)の標準偏差を計測した。

悪性腫瘍の標準偏差は平均8.2、良性腫瘍の標準偏差は平均7.2と、悪性腫瘍は良性腫瘍に比べて、有意に大きな値を示した($p<0.05$)。悪性腫瘍の内部エコー輝度は、良性腫瘍のそれと比し、散らばりがあることが示唆された。

逆に正常組織の標準偏差はさらに小さく、腫瘍に比べて、内部エコー輝度の散らばりが少な

く、より均一なエコーであると推測された。

2) ヒストグラム幅について

良性腫瘍、悪性腫瘍、正常組織群別に得られたヒストグラムの0%，25%，50%，75%頻度におけるエコーレベルの幅を図3に示す。

0%頻度(いわゆるヒストグラムの裾野)においては正常組織に比べ、良性腫瘍・悪性腫瘍ともに有意に幅広いヒストグラムを形成した($p<0.01$)。%頻度が上がるにつれ、いわゆるヒストグラムの中腹に向かうにつれ、良性腫瘍は正常組織と比べてそれぞれの%頻度におけるヒストグラム幅に有意差がなくなってくるが、悪性腫瘍はヒストグラムの裾野・中腹ともに有意に幅広いヒストグラムを形成していた($p<0.05$)。つまり良性腫瘍のヒストグラムは裾野の広い山型を、悪性腫瘍は裾野・中腹ともに広いベル型を呈することが推定され、前回とはほぼ同様の結果が得られた。

考 察

超音波診断法の客観的評価のひとつとしてエコーレベルの数値化が試みられるようになり^{3)~5)}、我々は前回、頭頸部腫瘍に対し、ヒストグラムのパターン分類を行い、良性・悪性の鑑別を試案した²⁾。頭頸部腫瘍の超音波像を定量的に表現する試みの中で、ヒストグラム幅と最多階調エコーレベルを比較検討したが、エコーレベル自体の比較には諸条件による問題があるため、エコーレベルを加味せず、ヒストグラム幅のみからパターン分類を行った。

図2 計測したヒストグラム幅

(0%，25%，50%，75%の各頻度におけるヒストグラム幅)

表2 エコーレベルの標準偏差(SD)の比較
悪性腫瘍の標準偏差は良性腫瘍と比べて、
有意に大きな値を示した($p<0.05$)。

	正常組織群			腫 瘍	
	甲状腺 (n=10)	顎下腺 (n=10)	耳下腺 (n=10)	良 性 (n=9)	悪 性 (n=14)
SD	6.2	6.1	5.3	7.2	8.2

エコーレベルは検査対象となる各臓器からの超音波の反射波の強さを幾つかの階調に分類したものであり、プローブから対象臓器までに介在する組織の違いやプローブから測定する臓器までの距離によって変化する⁶⁾。また施設や検者によっては設定する Gain が異なったりするため、図4のごとく、条件によってはヒストグラムは左右へ平行移動してしまう。つまりエコーレベルは絶対的な数値ではなく、エコーレベル自体の比較はできない。そこでヒストグラムの形状をより客観的に評価するために、エコーレベルの標準偏差を用い、また前回同様ヒストグラム幅の検討を加えることにより、各々の関心領域において同じ割合を占めるエコーレベルの分布を比較検討した。

その結果、悪性腫瘍の標準偏差は良性腫瘍より有意の差をもって大きな値を示した。これは悪性腫瘍は良性腫瘍より、腫瘍内部の壊死巣や線維性増殖が強かったりなど、不規則な組織構

築のため超音波が不均一な反射、散乱、減衰を示すためではないかと考えられる。正常組織群の標準偏差は5.3~6.2と腫瘍に比べ、明らかに小さく、ヒストグラムの“散らばり”がその均一性を示唆しているのではないと思われる。

ヒストグラム幅については前回とほぼ同様の結果が得られた。悪性腫瘍は裾野・中腹ともに広いベル型を、良性腫瘍は裾野の広い山型を、正常組織群は裾野の狭い山型のヒストグラムを形成すると考えられた。ヒストグラム幅はヒストグラム各階調の一定頻度における分布割合を表しているものであり、標準偏差と同様、各エコーレベルの分布の不均一性を示す指標といえる。

この2指標の検討をもとに頭頸部腫瘍の良性・悪性の鑑別として、図5のような分類を行った。症例数に偏りがあるため、今回標準偏差をあくまで高低で示したが、今後症例を集積することにより、基準値が定まってくるのではない

図3 ヒストグラム幅の比較

悪性腫瘍、良性腫瘍、正常組織群別に得られたヒストグラムの0%, 25%, 50%, 75%頻度におけるエコーレベル幅の平均値をプロットした。細い実線三本の正常組織群は右が顎下腺, 左が耳下腺, 中央が甲状腺を示す。0%頻度におけるヒストグラム幅の平均値は、悪性腫瘍が44.4 dB, 良性腫瘍が38.6 dB, 顎下腺33.0 dB, 耳下腺32.7 dB, 甲状腺29.3 dBであった。

かと期待している。

ヒストグラムはエコー強度の不均一性を表現するものであり、必ずしも画像の不均一性を示すものではない⁵⁾。その意味でも従来の超音波診断基準から求められる超音波像のイメージは良性・悪性の鑑別に必須のものである。しかし典型例を除いた症例における診断では客観的な

評価による情報の意義は大きい。今後ヒストグラムによる内部エコーの解析は従来の診断基準の補助診断として活躍するのではないだろうか。

まとめ

1. 頭頸部腫瘍23例から得られた内部エコーヒストグラムをエコーレベルの標準偏差及びヒストグラム幅について解析し、それぞれを良性

図4 エコーレベルの標準偏差

エコーレベルは対象臓器までに介在する組織の違いや距離、設定する Gain の違いにより変化するため、標準偏差による検討を行い、エコーレベルの不均一性を比較した。

図5 ヒストグラムのパターン分類

悪性腫瘍：裾野、中腹ともに広いベル型

標準偏差が高い

良性腫瘍：裾野の広い山型

標準偏差が低い

正常組織群：裾野の狭い山型

標準偏差がさらに低い

腫瘍, 悪性腫瘍別に比較検討した上でその鑑別の可能性を考察した.

2. エコーレベルの標準偏差は悪性腫瘍で平均8.2と有意に高く, 良性腫瘍で平均7.2, 正常組織群で5.3~6.2であった.

3. ヒストグラム幅の検討からヒストグラムを悪性腫瘍は裾野・中腹ともに広いベル型, 良性腫瘍は裾野の広い山型, 正常組織群は裾野の狭い山型の3つのパターンに分類した.

文 献

- 1) 緒方洋一, 野口高昭, 関谷 透: 耳下腺腫瘍の超音波診断基準の検討. 耳鼻臨床 82: 1269~1273, 1989.
- 2) 緒方洋一, 関谷 透, 野口高昭: 頭頸部腫瘍の内部エコーヒストグラムの検討. 耳鼻臨床 83: 923~929, 1990.

- 3) 臼杵尚志, 三角俊毅, 吉沢順一, 他: Histogram を用いた肝腫瘍 Echo-level の標準偏差値の検討. 日超医論文集 50: 237~238, 1987.
- 4) 本庄展子, 渡辺敬子, 三浦 融, 他: Histogram を用いた肝・脾の Echo-level の検討. 日超医論文集 46: 645~646, 1985.
- 5) 田中 徹, 杉山義樹, 花沢喜三郎, 他: ヒストグラムを用いたエコーパターンの定量的表現の試み. 日超医論文集 51: 251~252, 1987.
- 6) 臼杵尚志, 吉沢順一, 平井俊一, 他: Histogram を用いた肝腫瘍 Echo-level の標準偏差の検討 (第2報). 日超医論文集 51: 825~826, 1987.

(原稿受付: 平成2年10月25日
原稿採択: 平成2年11月9日
別刷請求先: 緒方洋一
〒755 宇部市小串1144
山口大学医学部耳鼻咽喉科学教室)