



Title	原発性副甲状腺機能亢進症の超音波診断-腫大副甲状腺の局在診断を中心に-
Author(s)	山田, 恵子; 原沢, 有美; 土谷, 文子 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1985, 45(9), p. 1237-1244
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15777
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

原発性副甲状腺機能亢進症の超音波診断

—腫大副甲状腺の局在診断を中心に—

原発性副甲状腺機能亢進症の超音波診断

東京女子医科大学放射線医学教室

山田 恵子 原沢 有美 土谷 文子 山田 隆之
河合 千里 三宅 裕子 成松 明子 河野 敦

（昭和60年1月17日受付）

（昭和60年6月19日最終原稿受付）

Sonographic Localization of Enlarged Parathyroid Glands in Primary Hyperparathyroidism

Keiko Yamada, Arimi Harasawa, Fumiko Tsuchiya, Takayuki Yamada,
Chisato Kawai, Hiroko Miyake, Akiko Narimatsu
and Atsushi Kohno

Department of Radiology, Tokyo Women's Medical College

Research Code No. : 504.2

Key Words : US, Parathyroid gland, Primary hyperparathyroidism, Parathyroid tumors

Fourty seven parathyroid tumors of fourty two patients with primary hyperparathyroidism were evaluated preoperatively using linear-array real-time sonography. The lesions consisted of thirty three adenomas, six carcinomas and five hyperplastic glands. As the earlier studies included false negative cases with lesions obviously shown on the recorded films retrospectively, the study was divided into two periods to evaluate the sensitivity and the specificity of the sonography. Between these two periods, the sensitivity improved from 67% to 82%, and the specificity improved from 89% to 95% in localizing each enlarged parathyroid glands. The main reason for this was thought to be due to technical improvement of the sonographers.

Although the size of the enlarged glands was the major factor in false negative cases, the shape and the echogenicity of the enlarged glands were also important factors. Flat fusiform lesions without distinctive expansile appearances, and the lesions with echogenicity close to the adjacent thyroid tend to be overlooked at the time of the examination. In such cases, the echo interfaces between the thyroid and the enlarged parathyroid glands must not be misinterpreted as intrathyroidal, e.g. fibrous septae. The linear echo interface between the enlarged parathyroid gland and the surrounding organs was also important when differentiating from the peripherally situated thyroid nodules. The vascular structures and the esophagus were the causes for the false positive cases, but such misinterpretation could be reduces by clinical experiences.

Sonography was proved to be useful as an initial method in preoperative non-invasive localization of enlarged parathyroid glands in patients with primary hyperparathyroidism.

はじめに

原発性副甲状腺機能亢進症では、その原因の約82%が腺腫、約3%が癌腫、残りが過形成によるものである¹⁾。これら病変の局在診断を目的として、頸部の超音波検査が行なわれる。我国では腹部のリアルタイム電子スキャンが広く普及しているが、近年高周波数の探触子が用いられるようになって、頸部の腫大副甲状腺の診断にも良い成績が得られるようになった。

今回我々は、原発性副甲状腺機能亢進症に対して行なわれた頸部の超音波検査について検討し、診断率および副甲状腺病変のエコー像の特徴について報告する。さらに、誤診例に関しては記録フィルムより誤診の原因を検討し、今後の副甲状腺疾患の超音波検査の診断率の向上の為に有用な結果を得たので報告する。

対象ならびに方法

1982年5月から1984年11月までの間に、東京女子医大放射線科で42症例の原発性副甲状腺機能亢進症に対して、術前に頸部の超音波検査を行なった。

装置は、リアルタイム電子リニア走査装置（日立EUB25および40、東芝SAL35A）、探触子は5MHzおよび7.5MHzを用い、水浸法で行なった。

検査は患者を頸部を過伸展させた仰臥位とし、主に横断および縦断スキャンで観察を行なった。病変が描出された場合には、できる限りその全貌および周囲臓器との関係がはっきりとするような静止画像を、マルチフォーマットカメラを用いてX線フィルムに記録した。病変が発見できない場合にも、甲状腺を中心としてその周辺の縦断像および横断像の記録を行なった。検査結果はpros-

pectiveに判定し、手術所見および病理組織と対比した。

検査を始めた初期においては、明らかに検査の技術的未熟さによる誤診がみられた為、対象を前期と後期に分け、それぞれの評価を行なった。

対象の内訳は、前期(1982年5月～1983年12月)の25例27病変中、腺腫19例19病変、癌腫4例4病変、過形成2例4病変、後期(1984年1月～12月)の17例17病変中、腺腫14例14病変、癌腫2例2病変、過形成1例1病変であった。過形成3例のうち、前期の1例はMultiple Endocrine Neoplasia I型の患者で、手術により腫大副甲状腺3腺と縦隔の胸腺腫が摘除されたが、第4腺は確認できなかった。他の2例は術中1腺のみに腫大がみられ、他の副甲状腺の腫大はみられなかつたもので、腫大した1腺の摘出後、血清カルシウム値は正常に復した。

結 果

病変の局在が主に甲状腺との相対的位置において正しく術前に診断できたものを正診とすると、前期の有病正診率は18/27(67%)、後期は14/17(82%)であった(Table 1)。

正診32病変中30病変は充実性で、甲状腺よりエコールベルの低い橢円体として描出され(Fig. 1)，周囲の筋肉(頸長筋・前頸筋群・胸鎖乳突筋)とほぼ同等のものが24病変、これよりわずかに低いものが5病変、わずかに高いものが1病変であった。30病変中17病変で内部エコーが均一、13病変で軽度不均一であった。軽度不均一を示したものは、全て1g以上の比較的大きな病変であった。

正診病変32病変中2病変に囊胞性の変化がみら

Table 1 Diagnostic Accuracy of Sonography

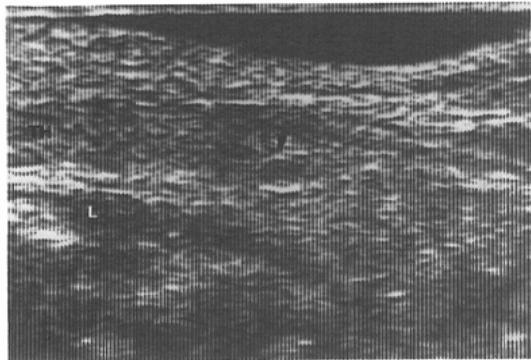
May. 1982-Dec. 1983			Jan. 1984-Nov. 1984		
US	Surgery		US	Surgery	
	Positive	Negative		Positive	Negative
Positive	18	2	Positive	14	1
Negative	9	17	Negative	3	21

Sensitivity = TP/TP+FN = 18/27 = 67%

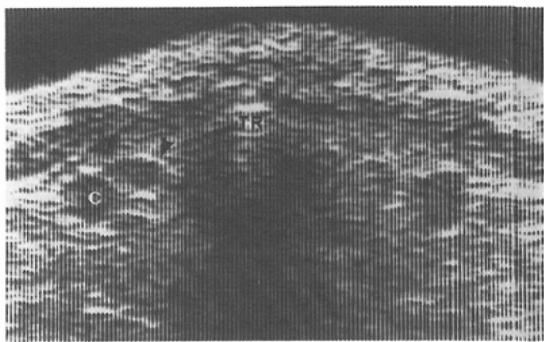
Specificity = TN/TN+FP = 17/19 = 89%

Sensitivity = 14/17 = 82%

Specificity = 21/22 = 95%

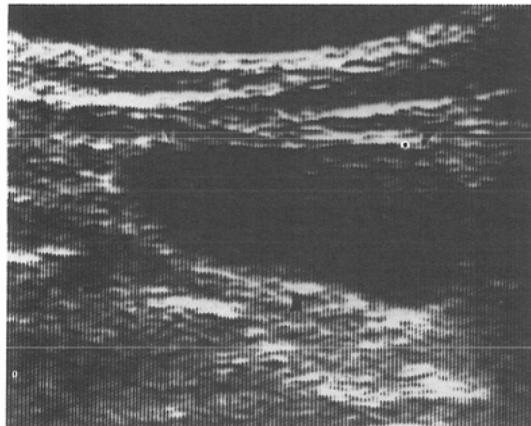


A

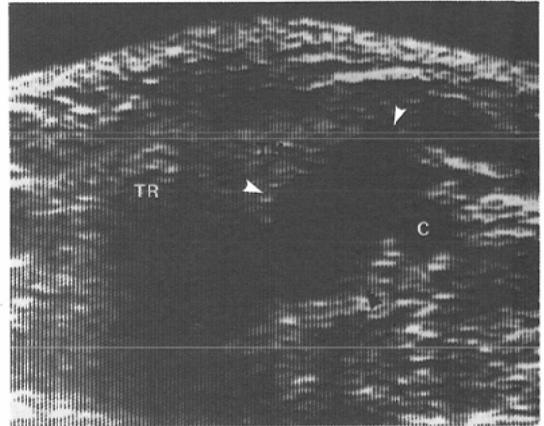


B

Fig. 1 Longitudinal (A) and transverse (B) sonograms through right parathyroid adenoma measuring $1.6 \times 0.7 \times 0.3$ cm (arrow heads).
L=longus colli muscle, C=common carotid artery, TH=thyroid, TR=trachea



A



B

Fig. 2 Longitudinal (A) and transverse (B) sonograms through cystic adenoma of left parathyroid gland measuring $4.2 \times 2.7 \times 1.6$ cm (arrow heads).

れた (Fig. 2)。どちらも甲状腺の下極後面から尾側に位置する橢円形の囊胞性の腫瘍として描出され、辺縁に一部充実性の部分がみられた。

病変の形態は、32病変中25病変が辺縁のはば平滑な橢円体を呈し、4病変では辺縁が分葉状となり、3病変は非常に扁平な形をしていた。

32病変全てで、病変と周囲臓器との間に線状エコーがみられた。

腫大副甲状腺の超音波所見には、腺腫・癌腫・過形成の病理組織の別による明らかな差違はみられなかった。

病変の大きさは、前期の症例は200mg~13g(平

均2.4g), 最長径0.7~5cm(平均2.2cm)で、後期の症例は150mg~3.5g(平均1.1g), 最長径0.8~4.5cm(平均2.1cm)であった。

病変の位置は、1例を除いて全て、甲状腺側葉の後面に接した位置、あるいはその尾側にあった。左上副甲状腺癌の1例では、手術で病変が甲状腺内に認められた (Fig. 3)。

超音波検査で描出された両側の上副甲状腺18病変のうち、11病変は甲状腺の上~中部の後面にあったが、7病変は甲状腺の下部後面およびさらに尾側に位置していた。同様に、両側の下副甲状腺14病変は全て甲状腺下部後面およびさらに尾側

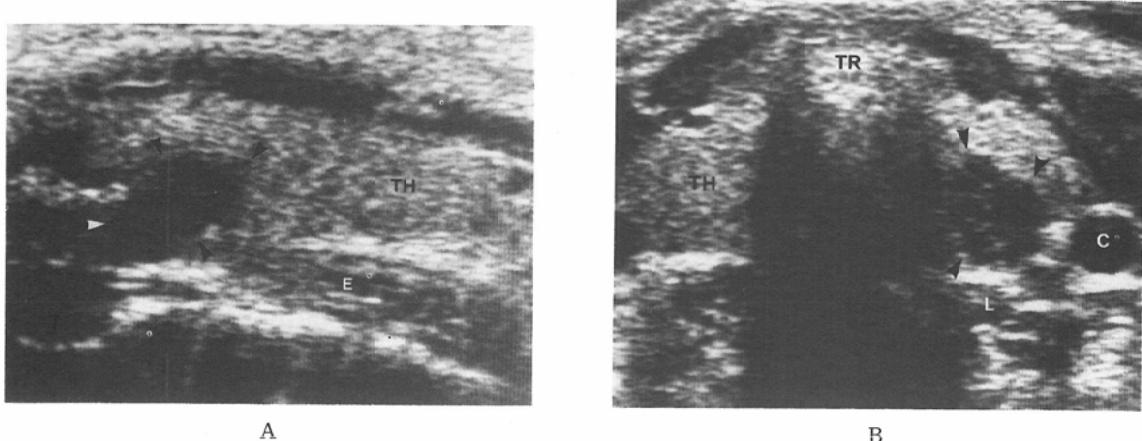


Fig. 3 Longitudinal (A) and transverse (B) sonograms through left parathyroid carcinoma measuring 0.7cm (arrow heads).

The tumor was intrathyroidal at operation, but the sonographic appearance was that of a typically enlarged parathyroid gland with linear echo interface between the thyroid and the tumor.

E=esophagus

にみられた。

前期の症例中4例、後期の症例中9例に何らかの甲状腺病変の合併がみられた。

今回検討した症例の中で、正常副甲状腺が描出されたものはなかった。

今回検討した症例の手術方法は以下のとくであった。病変のある副甲状腺を摘除し、他に腫大腺がないことを両側確認した症例が20例で、必ずしも1つ1つの正常腺を確認していない。このうち8例で1腺の生検ないしは試摘を行なった。病変のある腺を摘出し、同側の正常腺を確認したのが7例で、このうち5例でこの正常腺の生検ないしは試摘が行なわれた。これらの症例では反対側の検索は行なわれていない。病変のある腺の摘出と他3腺の確認を行なったのが5例で、全例でこのうち1腺の生検ないしは試摘が行われた。詳細不明なものが10例あった。

手術中に肉眼的に確認された正常副甲状腺は、前期の症例では17腺、後期では21腺で、これより specificity を算出すると、前期17/19(89%)、後期21/22(95%)であった。

考 察

正常副甲状腺の大きさは約 $2 \times 2 \times 1\text{mm} \sim 12 \times$

$2 \times 1\text{mm}$, $10 \sim 70\text{mg}^1$ で、通常4腺がそれぞれ甲状腺側葉の上1/3背面および下極付近に位置している。正常の副甲状腺は内部エコーが甲状腺とほぼ同じで、甲状腺と密着している為に、超音波検査で描出されることはほとんどない²⁾。今回の検討でも正常副甲状腺の描出はみられなかった。

腫大した副甲状腺は、一般に甲状腺よりエコーレベルの低い、体軸方向に長い楕円体として描出され、甲状腺との間に明らかなecho interface がみられ、これが甲状腺結節との重要な鑑別点といわれている²⁾³⁾。今回の検討でも同様の結果が得られた。甲状腺より尾側にあたり、甲状腺と直接接していない病変でも腫瘍と周囲臓器の間に線状エコーがみられた。

現時点では、超音波像上腺腫・癌腫・過形成の病理組織による差異はみられないとされており^{4)~6)}、今回の検討でも明らかな差異は認められなかった。

1975年に Arima らが腫大副甲状腺を描出して以来⁷⁾、副甲状腺機能亢進症に対する超音波検査に関して諸家による報告がなされている。

1978年、Sample らは原発性副甲状腺機能亢進症28例に対して、5MHz の探触子を用いた階調性

手動式接触走査法で、術前に腫大副甲状腺の診断を行ない、有病正診率84%，無病正診率76%の成績を上げている⁸⁾。高分解能高周波数(5MHz～10MHz)リアルタイム装置の出現により、検査手技はより容易となり、解像力の向上もみられたが、有病正診率は69～78%，無病正診率は94～98%で²⁾⁴⁾⁹⁾、有病正診率は必ずしも向上していない。今回我々のリアルタイム電子リニア装置を用いて得られた結果は、有病正診率は前期67%，後期82%で、これらの報告とほぼ同様であった。後期の診断率が向上しているのは、主に検査者らが検査に慣れることで、典型的な症例の見落しが少なくなった為と思われる。

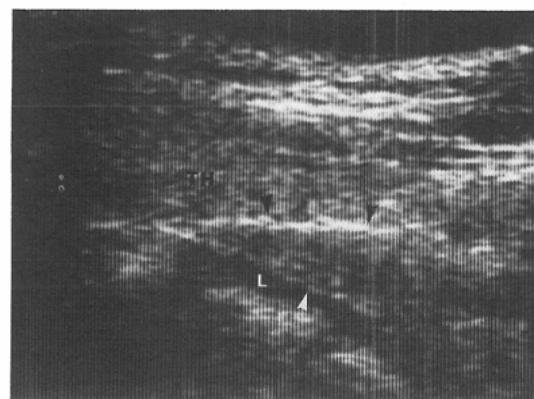
原発性副甲状腺機能亢進症の診断は、臨床症状・血清カルシウム値・血清副甲状腺ホルモン値等によりつけられ、超音波検査は頸部病変の局在診断の為に行なわれる。原発性副甲状腺機能亢進症の原因の約9割は単発性の病変によるものである¹⁰⁾。超音波検査による局在診断は、頸部の初回手術においては経験を積んだ外科医による手術成績の向上には役立たず、再手術の時にのみ意義があるという報告もあるが¹¹⁾、単発性病変の場合、術後に腫大副甲状腺の部位を診断できれば手術時反対側の検索が不要となり、手術時間の短縮や術後合併症の減少にも役立つという考え方もある¹²⁾。超音波検査は非侵襲性で簡便であり、我国において

は患者の経済的負担も少なく、原発性副甲状腺機能亢進症に際して、頸部病変の局在診断の為には最初に選択すべき検査と考えられる。CTやタリウムとテクネシウムのサプトラクションスキャンは、病変の検出率も優れ、異所性の副甲状腺病変の検出にも役立つが^{13)～15)}、放射線被ばくに加えて、前者では造影剤によるリスクがあり、後者では2種類の核種でのスキャンを行なってサプトラクションを行なわねばならず、必ずしも簡便とはいえない。従って、CTや核医学検査は、頸部の超音波検査が陰性であったり、不確実な場合に選択されるべき方法である。血管造影や選択的静脈採血法は侵襲性の検査であり、主に再発例で適応となると考えられる。

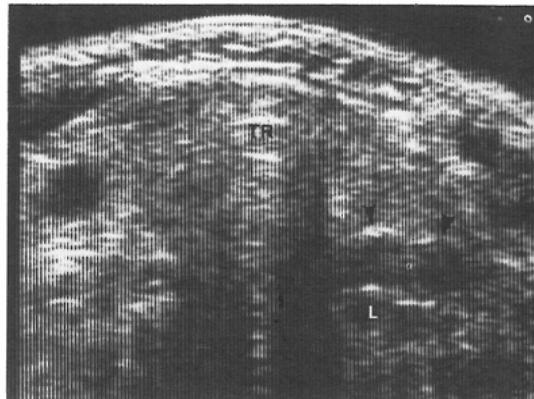
今回の誤診例について、手術所見と記録フィルムとをretrospectiveに対比すると、以下のごとくであった。

偽陰性の原因については、病変の大きさ、形および内部のエコーレベルによると考えられた。Readingらは、200mg以下の病変は描出が難しく、一方、1g以上の病変では約95%が描出されたと報告している⁴⁾。今回の検討でも、偽陰性12病変中1g以上のものは3病変であり、いずれも記録フィルム上retrospectiveには病変が描出されていた。

前期の2病変は、それぞれ6.3gと1gの腺腫お



A



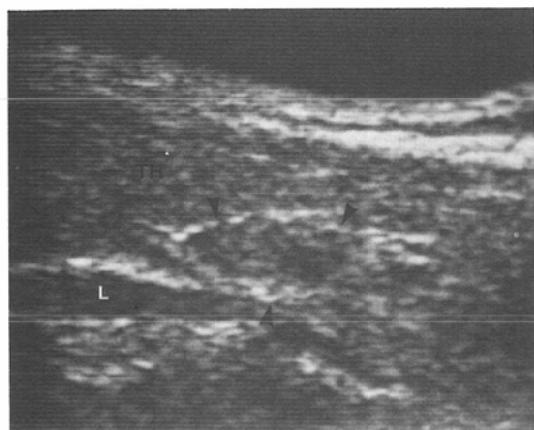
B

Fig. 4 Longitudinal (A) and transverse (B) sonograms through left parathyroid adenoma measuring 2.5×1×1cm (arrow heads). The fusiform adenoma does not have a distinctive expansile feature.

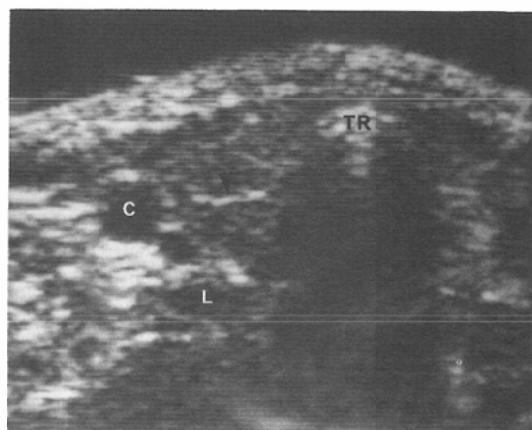
より過形成で、どちらも記録フィルム上、筋肉とほぼ同等のエコーレベルの橢円形の腫瘍として描出されていて、検者の技術的未熟による誤診と考えられた。

形状については、甲状腺と頸長筋の間にはさまれて、これに沿うような扁平・紡錘状の病変が見逃されやすかった。後期の偽陰性 3 病変のうち 2 病変がこのような病変で、それぞれ 1g と 850mg の

腫瘍であった (Fig. 4, 5)。記録フィルム上、どちらも甲状腺下極後方ないしは中部後方に描出されていて、病変内部のエコーレベルはあまり低くなく、周囲の筋肉のエコーレベルよりもやや高く、甲状腺のエコーレベルに近かった。Katz らは、甲状腺内の線維性隔壁が線状エコーとしてみられ、結節との鑑別を要すると述べているが¹⁶⁾、今回の誤診例では、検査時に甲状腺内の線維性隔壁と判



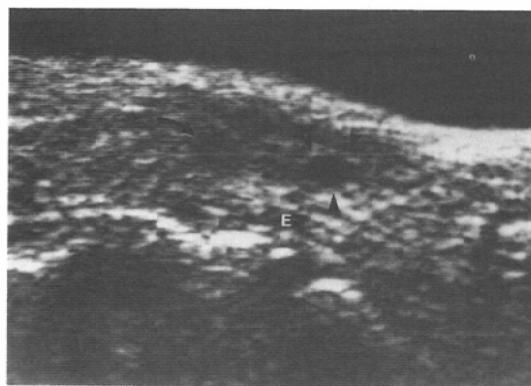
A



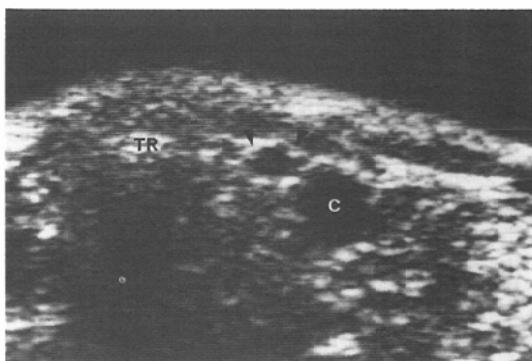
B

Fig. 5 Longitudinal (A) and transverse (B) sonograms through right parathyroid adenoma measuring $1.8 \times 1 \times 0.7\text{cm}$ (arrow heads).

The echo interface between the thyroid and the adenoma should not be misinterpreted as intrathyroidal, e.g. fibrous septa.



A

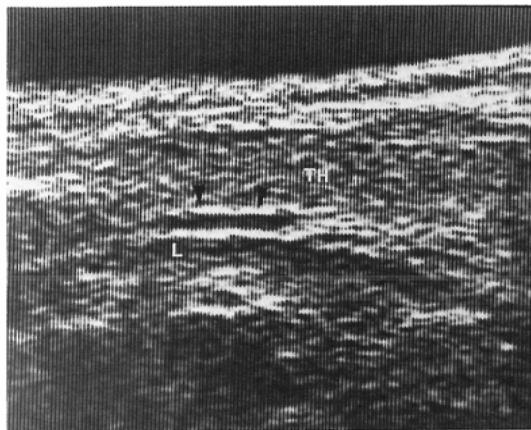


B

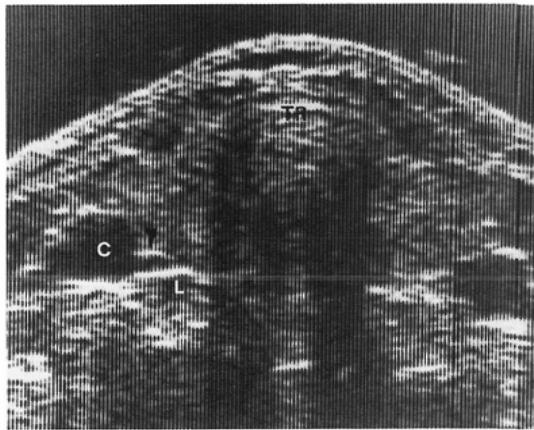
Fig. 6 Longitudinal (A) and transverse (B) sonograms through left parathyroid adenoma measuring $1 \times 0.4 \times 0.3\text{cm}$ (arrow heads).

Curvilinear echo interface is noted between the adenoma and the surrounding organs.

An adenomatous nodule is also noted in the left thyroid lobe (curved arrow).



A



B

Fig. 7 Longitudinal (A) and transverse (B) sonograms of the tubular structure (arrow heads), which probably represents right inferior thyroidal artery.

断されたものが、実際には甲状腺と腫大副甲状腺との間の echo interface であった。どちらの病変も、位置的には腫大副甲状腺がみられる通常の位置であり、このような病変があることを念頭におけば、検査時に腫瘍の輪郭をとらえることができ、正診を得られると考えられた。

副甲状腺の位置には正常変異が多く、病変が縦隔内や咽頭・食道の後面に位置する時には超音波検査では描出できないが、今回検討した症例の中にはこのような病変は含まれていなかった。

甲状腺結節と腫大副甲状腺との鑑別も時として問題となる。今回の検討でも、甲状腺のコロイド結節と接してあった200mgの腺腫の例で、超音波検査でエコーレベルの低い腫瘍が描出されたが両者の鑑別はつかなかった。一方、腺腫様甲状腺腫が合併した150mgの腺腫の例では、甲状腺内に多数のエコーレベルの低い小さな結節が散在し、特に後面に接するものは腫大副甲状腺とまぎらわしかったが、甲状腺下極に接する腫瘍がその位置および辺縁の線状エコーが明瞭であることより、腫大副甲状腺と診断できた(Fig. 6)。手術所見で甲状腺内にあった左上副甲状腺癌の術前の超音波所見は、甲状腺左葉上部後方に辺縁が分葉状のエコーレベルの低い腫瘍がみられ、甲状腺との間に線状エコーがみられて、典型的な腫大副甲状腺の所見であった為、甲状腺結節との鑑別は問題とな

らなかった(Fig. 3)。

前期、後期を通して、偽陽性の原因は上甲状腺動脈や下甲状腺静脈と考えられる血管と食道であった(Fig. 7)。血管構造は管状であり、食道はその位置や走行より、探触子を種々の方向に傾けて観察すれば、誤診は減少するものと思われる。食道の鑑別には、リアルタイム観察下で嚥下運動させることも有用である。

まとめ

1982年5月から1984年11月までの間に、術前に超音波検査を行なった原発性副甲状腺機能亢進症42例44病変について、検査に対して比較的未熟であった前期と、検査に慣れた後期とに分けて、超音波所見と手術所見・病理組織とを対比検討した。腫大副甲状腺の有病正診率は前期67%、後期82%であった。診断率の向上は、主に検査に対する慣れによる、典型例の見落しの減少によるものと考えられた。

前期、後期を通して、誤診例について記録フィルムを検討すると、以下のようなことが分かった。すなわち、偽陽性の原因是、上甲状腺動脈や下甲状腺静脈と考えられる血管構造および食道であり、これらに関しては正常解剖を理解することにより、誤診を避け得ると考えられた。甲状腺結節と腫大副甲状腺との鑑別は病変の位置によっては難しいこともあるが、病変の辺縁の線状エコーが

はっきりしていれば、腫大副甲状腺である可能性が強い。偽陰性の原因については、大きさの他に、エコーレベルが甲状腺に近いもの、甲状腺と頸長筋との間に沿うようにあって expansile な腫瘤状を呈しないものがあったが、いずれも甲状腺との間の線状エコーが診断上重要な所見であった。この線状エコーを甲状腺内の線維性隔壁と間違えないようにしなければいけない。

リアルタイム電子リニア装置による超音波検査は、原発性副甲状腺機能亢進症において、術前の病変の局在診断に有用であり、病変の大きさや位置による限界はあるものの、上記のような所見に注意することで、診断率の向上が期待できると考えられる。

文 献

- 1) Castleman, B. and Roth, S.I.: Tumors of the parathyroid glands. Atlas of tumor pathology. 2nd series. Fascicle 14. 3-82, 1977, Armed Forces Institute of Pathology, Washington, D.C.
- 2) Scheible, W., Deutsch, A.L. and Leopold, G.R.: Parathyroid adenoma: Accuracy of preoperative localization by high-resolution real-time sonography. J. Clin. Ultrasound, 9: 325-330, 1981
- 3) Moreau, J.F., Ulmann, A., Drueke, T. and Hamidou, S.: Localization of parathyroid tumors by ultrasonography. N. Engl. J. Med., 302: 582, 1980
- 4) Reading, C.C., Charboneau, J.W., James, E.M., Karsell, R.R., Purnell, D.C., Grant, C.S. and van Heerden, J.A.: High-resolution parathyroid sonography. A.J.R., 139: 539-546, 1982
- 5) 篠原正裕: 超音波像による上皮小体腫瘍の局在診断. 日超医論文集, 319-320, 1981, 11月
- 6) 栗山啓子, 曾根脩輔, 池添潤平, 東原憲郎, 森本静夫, 有沢淳, 小出卓生, 有馬正明: 超音波による副甲状腺機能亢進症の局在診断. 日超医論文集, 419-420, 1984, 6月
- 7) Arima, M., Yokoi, H. and Sonoda, T.: Preoperative identification of tumor of the parathyroid by ultrasonography. Surg. Gyn. Obst., 141: 242-244, 1975
- 8) Sample, W.F., Mitchell, S.P. and Bledsoe, R.C.: Parathyroid ultrasonography. Radiology, 127: 458-490, 1978
- 9) Simeone, J.F., Meuller, P.R., Ferrucci, J.T., van Sonnenberg, E., Wang, C.A., Hall, D.A. and Wittenberg, J.: High-resolution real-time sonography of parathyroid. Radiology, 141: 745-751, 1981
- 10) Dubost, C.: Hyperparathyroidie primaire: Etude rétrospective de 500 cas. La Nouvelle Press Médicale, 6: 443-446, 1982
- 11) Reading, C.C., Charboneau, W., James, E.M., Karsell, P.R., Grant, C.S., van Heerden, J.A. and Purnell, D.C.: Postoperative parathyroid high-frequency sonography: Evaluation of persistent or recurrent hyperparathyroidism. A.J.R., 144: 399-402, 1985
- 12) Brewer, W.H., Walsh, J.W. and Newsome, H. H.: Impact of sonography on surgery for primary hyperparathyroidism. Amer. J. Surg., 145: 270-272, 1983
- 13) Stark, D.D., Gooding, G.A.W., Moss, A.A., Clark, O.H. and Ovenfors, C.O.: Parathyroid imaging: Comparison of high-resolution CT and high-resolution sonography. A.J.R., 141: 633-638, 1983
- 14) 播岡敏男, 小島輝男, 光野重根, 棚田修二, 百々義広, 藤堂義郎, 中野善久, 日野恵, 滋野長平, 福永仁夫, 森田陸司, 鳥塚莞爾: 副甲状腺腫瘍に対するCTの有用性に関する研究. 日本医学会誌, 44: 948-955, 1984
- 15) Ferlin, G., Borsato, N., Camerani, M., Conte, N. and Zotti, D.: New perspectives in localizing enlarged parathyroids by Technetium-Thallium subtraction scan. J. Nucl. Med., 24: 438-441, 1983
- 16) Katz, J.F., Kane, R.A., Reyes, J., Clarke, M.P. and Hill, T.C.: Thyroid nodules: Sonographic-pathologic correlation. Radiology, 151: 741-745, 1984