

超音波パルス・ドプラー法
による三尖弁閉鎖不全の重
症度評価と肝機能異常

Grading of tricuspid
regurgitation by pulsed
Doppler echocardiogra-
phy and liver function
tests

三神 大世
工藤 俊彦
桜井 信子
金森 勝士
坂本 三哉
田辺 福徳
安田 寿一

Taisei MIKAMI
Toshihiko KUDO
Nobuko SAKURAI
Katsushi KANAMORI
Sanya SAKAMOTO
Yoshinori TANABE
Hisakazu YASUDA

Summary

Recently, pulsed Doppler echocardiography has been used for the quantitative evaluation of tricuspid regurgitation (TR). However, there are some problems about the clinical significance of TR diagnosed by Doppler examination probably because of the excellent sensitivity in detecting TR. In the present study, we used liver function tests as an indicator of the visceral damage caused by TR and compared them to the severity of TR estimated by Doppler examination.

Forty Doppler examinations were performed in 33 cardiac patients including seven, in which the examinations were repeated because the severity of TR changed during the clinical course. The severity of TR was classified into four grades according to the maximal extent of the regurgitant signal. Abnormal liver function was defined by the abnormalities of at least one of the following six tests: cholinesterase (CHE), γ -GTP, leucine aminopeptidase (LAP), total bilirubin, alkaline phosphatase and GPT.

Abnormal liver function tests were present in one of eight patients without TR, two of 10 with 1+TR, four of seven with 2+TR, seven of eight with 3+TR, and six of seven with 4+TR. The incidence of abnormal liver function tests increased parallel to the grade of TR and was very frequent in patients with 3+ or 4+TR. TR diagnosed as greater than 3+ by Doppler examination is considered to have an important clinical significance and an indication of the intensive therapy.

Key words

Tricuspid regurgitation

Pulsed Doppler echocardiography

Liver function tests

北海道大学医学部 循環器内科
札幌市北 15 条西 7 丁目 (〒060)

Department of Cardiovascular Medicine, Hokkaido
University School of Medicine, Kita-15 Nishi-7,
Kita-ku, Sapporo 060

Received for publication September 17, 1983 (Ref. No. 26-49)

はじめに

超音波パルス・ドプラー法の応用により, 従来困難であった三尖弁閉鎖不全 (TR) の非侵襲的, かつ定量的把握が容易に行い得るようになった^{1,2)}. しかし, この方法はむしろ鋭敏に過ぎるため, 本法による TR の臨床的意義については今後の検討が必要である. われわれはこの点を解明するための一法として, うっ血による内臓障害の指標に肝機能異常を用い, ドプラー法の TR 重症度との対応について検討した.

対象と方法

対象はドプラー法で TR を検索した各種心疾患 33 例で, TR の重症度が経過中に変化した 7 例での重複検査を含め, 計 40 回の検査を行った. 基礎疾患は, 各種の弁膜症 21 例 (25 検査), 先天性短絡疾患 7 例 (8 検査), 心筋梗塞 3 例 (5 検査), ウール氏病 1 例 (1 検査), および原発性肺高血圧症 1 例 (1 検査) である. 肝・胆道疾患例, 肝機能異常をきたす全身疾患例ならびに大酒家は除外した.

ドプラー法にはアロカ製 SSD 910 を用いた. 探触子の発振周波数は 3 MHz, 繰り返し周波数は 2.2 KHz, サンプル・ボリュームの大きさは 1.5×5×5 mm である. TR の重症度は, 宮武らの方法に従い, 逆流シグナルの到達距離から 4 段階に分

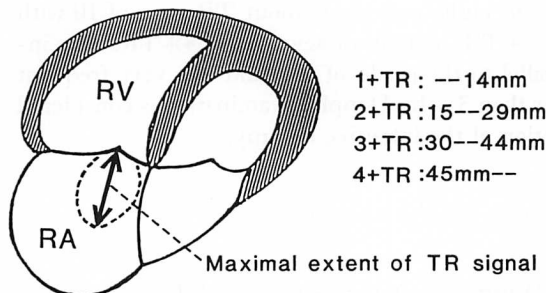


Fig. 1. Grading of TR with the maximal extent of the regurgitant signal.

RA=right atrium; RV=right ventricle.

Table 1. Liver function tests used and their normal range

Individual test	Normal range
Cholinesterase (CHE)	1,060~1,820 IU/L
γ -glutamyl transpeptidase (γ -GTP)	0~40 IU/L
Leucine aminopeptidase (LAP)	23~80 IU/L
Total bilirubin	0.2~1.2 mg/dl
Alkaline phosphatase	2.7~10.3 KAU
Glutamate pyruvate transaminase (GPT)	3~35 KU

類したり. すなわち, 1.4 cm 以下を 1 度, 1.5 から 2.9 cm までを 2 度, 3.0 から 4.4 cm までを 3 度, 4.5 cm 以上を 4 度とした (Fig. 1, Fig. 2).

肝機能検査は, 当科で日常使用している検査項目中, 肝障害にできるだけ特異的なものとして次の 6 項目を選んだ. コリン・エステラーゼ (CHE), γ -GTP, ロイシン・アミノペプチダーゼ (LAP), 総ビリルビン, アルカリ・フォスファターゼ, および GPT である (Table 1). 測定は日立製 716 型自動分析装置にて行った. 肝機能検査は原則としてドプラー検査の前後 3 日以内のものを採用したが, 入院中で状態の安定している場合に限り, 1 週間以内のものも含めた. 両検査の間隔は平均 1.8 日であった.

成績

TR は, 経過観察例での重複記録 7 例を含む全 40 例中, 32 例に検出された. このうち, 肝機能検査 6 項目中いずれかに異常を認めたものは, 20 例 (63%) であった. 肝機能検査項目中, CHE の異常が最も多く, 以下, γ -GTP, LAP, 総ビリルビン, アルカリ・フォスファターゼ, GPT の順であった (Fig. 3).

ドプラー法の TR 重症度と, 肝機能異常の対応についての検討結果は以下のごとくであった. 重複例を含む全 40 例の検討では, TR が重症であるほど肝機能異常の頻度の増す傾向を認めた (Fig. 4). 経過中 TR の程度が変化した 7 例では, TR

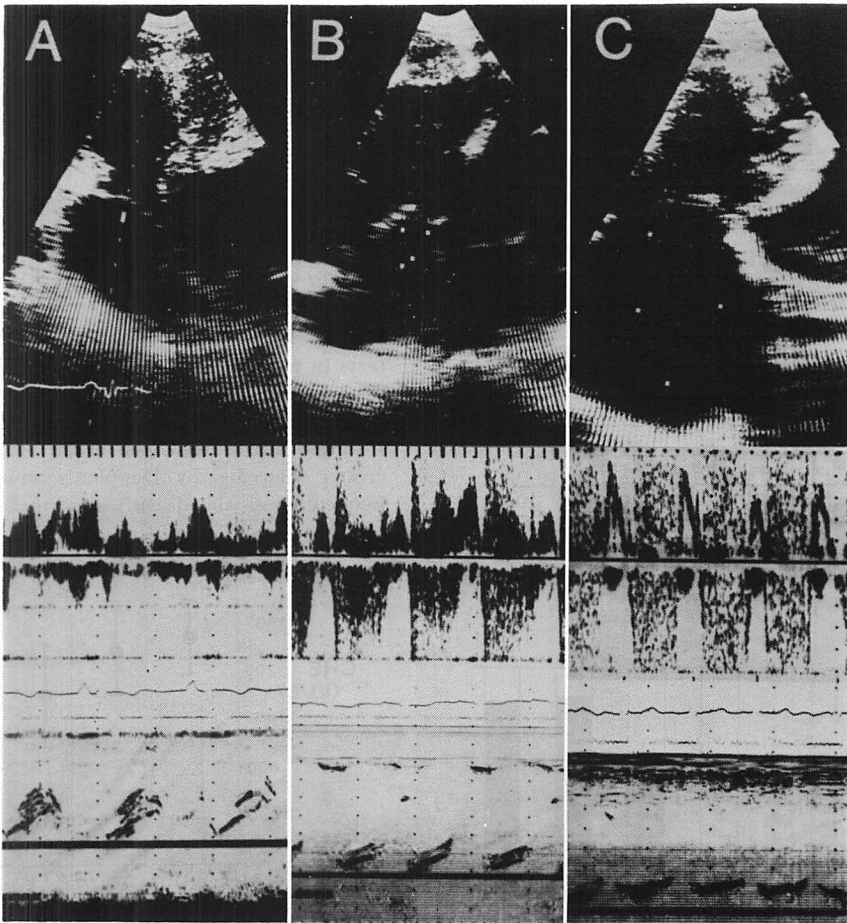


Fig. 2. Examples of grading TR using of pulsed Doppler method.

A: In the upper 2 D echogram the sample site of the Doppler recording is shown. No TR signals (lower) are recorded.

B: In the upper 2 D echogram the extent of TR signal is shown in a patient with 2+ TR. TR signals are recorded in the lower Doppler echocardiogram.

C: The extent of TR signal (upper) and the Doppler recording (lower) in a patient with 4+ TR.

が2度留りであった例と、3度以上のTRを経験した例とで肝機能異常の有無が分れた (Fig. 5). これらの経過観察のうち、TRの程度が軽い方の検査を除いた33例で検討すると、肝機能異常はTRが2度以下で少なく(23%), 3度以上で多い(85%)傾向が明瞭となった (Fig. 6).

肝機能検査中、最も異常が多かったCHE活性は、TRが重症であるほど低値をとる傾向を示し

た (Fig. 7). また、経過観察例をみると、3度以上のTRを経験した例では、CHE活性が異常低値を持続する傾向を認めた (Fig. 8).

考 按

超音波パルス・ドプラー法は、鋭敏かつ定量的なTRの非侵襲的診断法として、近年注目を集めている。ドプラー法によるTR診断は、三尖弁

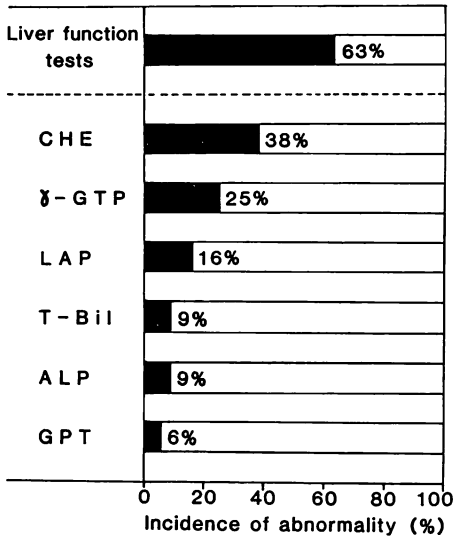


Fig. 3. Incidence of abnormal liver function tests in 32 patients with TR.

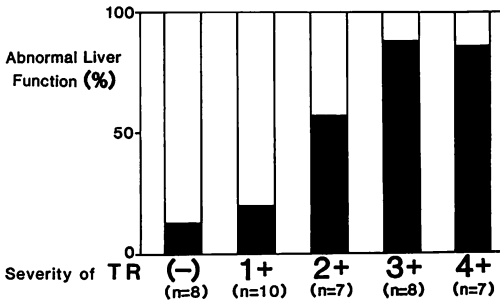


Fig. 4. Incidence of abnormal liver function tests in each grade of TR (40 examinations including seven repeated).

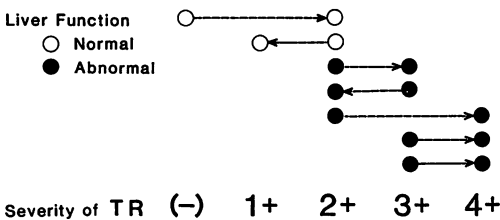


Fig. 5. Changes in the result of liver function tests in 7 patients whose grade of severity of TR changed during the follow-up study.

Open circles are the cases with normal liver function, and closed circles are with abnormal liver function.

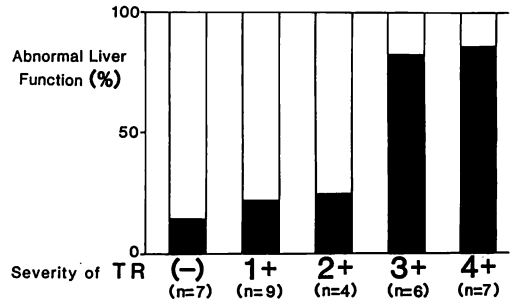


Fig. 6. Incidence of abnormal liver function tests in each grade of severity of TR (33 examinations excluding seven repeated examinations).

Seven examinations were excluded because more advanced TR is developed in the same patient. TR greater than 3+ by Doppler examination is very frequently associated with abnormal liver function tests.

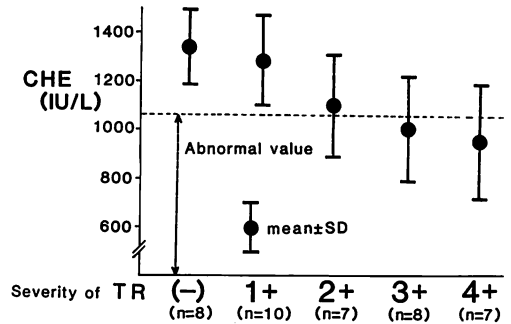


Fig. 7. Serum cholinesterase activity (CHE) in each grade of TR (40 examinations including seven repeated).

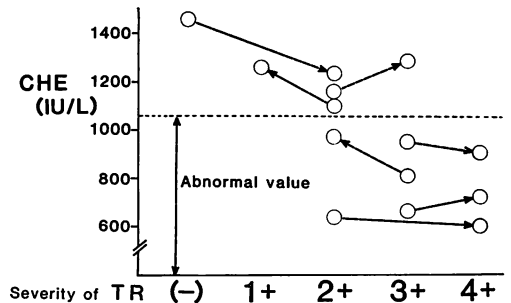


Fig. 8. Changes in serum cholinesterase activity (CHE) in seven patients whose grade of severity of TR changed during the follow-up study.

輪縫縮術の適応判定や、右心負荷状態の経過観察に有力な手段と考えられる。一方、その検出精度は非常に鋭敏であり、したがってドプラー法での TR の重症度の臨床的意義を明確にする必要があると考える。今回、われわれが全身うっ血に伴う内臓障害の指標として肝機能異常を用い、これとドプラー法の TR 重症度との対応について検討したのは、この必要性に対する解答を求めようとしたためである。

心疾患に伴う肝機能異常の成因として、肝血流の減少、低酸素血症、および肝うっ血の3者が考えられている³⁻⁶⁾。本研究では、TR 重症度と肝機能異常の頻度ないし血清コリン・エステラーゼ活性との間に密接な関連を認めた。少なくとも、本研究の対象と肝機能検査項目の範囲内では、肝うっ血が肝機能異常の成因の主体と考えられた。

本研究では、3度以上の TR 例の大多数に肝機能異常を認めた。ドプラー法による3度以上の TR は、うっ血による内臓障害という面から、重大な臨床的意義を有すると考えられる。一方、3度以上の TR を捉え得なかった例では、肝機能異常の頻度は少なく、このことは、TR による肝障害発生の境界が2度と3度の間にあることを示唆している。

本研究の重複検査例中、TR が改善したものは、入院後の安静ないし治療によるものと考えられた。一方、TR が悪化したのは主に重症心疾患例で、入院中ないし退院後の行動範囲の拡大に基づくものと考えられた。後者では、初回のドプラー検査前に、より重症の TR の存在したことが推察された。本研究の重複検査例で1回でも3度以上の TR を捉え得た例では、肝機能異常の持続する傾向が認められた。これは、一度発生した肝障害が持続するためと考えられた。

以上より、ドプラー法による TR 重症度診断は、うっ血による内臓障害の予防・治療の目安として重要な意義を有すると考えられる。すなわち、ドプラー法による3度以上の TR が検出され、かつ手術可能な病態であれば、速やかに三尖

弁を含む外科的処置を考慮すべきであると考えられる。また、手術非対象例でも、TR をできるだけ2度以下にコントロールするような内科的治療と生活制限が望ましいと考える。

要 約

超音波パルス・ドプラー法の応用により、三尖弁閉鎖不全 (TR) の非侵襲的かつ定量的把握が容易に行い得るようになった。一方、この方法の鋭敏さ故に、ドプラー法による TR の臨床的意義について疑問が生じてきている。われわれは、この点を解明するための一法として、うっ血による内臓障害の指標に肝機能異常を用い、ドプラー法の TR 重症度との対応について検討した。

対象はドプラー法で TR を検索した各種心疾患 33 例で、TR 重症度が経過中に変化した 7 例での重複を含め、計 40 回の検査を行った。TR 重症度は、逆流シグナルの到達距離から 4 段階に分類した。コリン・エステラーゼ、 γ -GTP、ロイシン・アミノペプチダーゼ、総ビリルビン、アルカリ・フォスファターゼ、および GPT の 6 項目中、少なくとも 1 項目の異常を肝機能異常とした。

肝機能異常は、TR のない 8 例中 1 例、TR 1 度の 10 例中 2 例、2 度の 7 例中 4 例、3 度の 8 例中 7 例、4 度の 7 例中 6 例に認められた。肝機能異常は TR が重症であるほどその頻度を増し、3 度以上の TR 例では大多数に認められた。ドプラー法による 3 度以上の TR は重大な臨床的意義を有し、外科的ないし内科的にその軽減を図るべきと考える。

文 献

- 1) Miyatake K, Okamoto M, Kinoshita N, Ohta M, Kozuka T, Sakakibara H, Nimura Y: Evaluation of tricuspid regurgitation by pulsed Doppler and two-dimensional echocardiography. *Circulation* 66: 777-784, 1982
- 2) Johnson SL: Pulsed Doppler echocardiography: Localization of murmurs and spectrum of clinical applications. *in* *Advances in Heart Disease* 1,

三神, 工藤, 桜井, ほか

Mason DT ed, Grune & Stratton Inc, New York, 1977, p 389-418

- 3) Dunn GD, Hayes P, Breen KJ, Schenker S: The liver in congestive heart failure: A review. *Am J Med Sci* **265**: 174-189, 1973
- 4) Inoue J, Kawamura H: The hepatic circulation in congestive heart failure. *Jpn Circ J* **28**: 84-88, 1963
- 5) Richman SM, Delman AJ, Grob D: Alterations in indices of liver function in congestive heart failure with particular reference to serum enzymes. *Am J Med* **30**: 211-223, 1961
- 6) Mise J, Sakaguchi R: Circulatory and clinical laboratory studies on heart failure. *Jpn Circ J* **30**: 58-62, 1966