



Title	肝血管腫のCT : high dose contrast enhancement CT による検討
Author(s)	百々, 義廣; 中野, 善久; 播岡, 敏男 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1984, 44(11), p. 1374- 1382
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19281
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

肝血管腫のCT: high dose contrast enhancement CTによる検討

京都大学医学部放射線核医学教室

百々 義廣 中野 善久 播岡 敏男 藤堂 義郎
 光野 重根 棚田 修二 小鳥 輝男 鳥塚 莞爾

(昭和59年3月8日受付)

(昭和59年5月23日最終原稿受付)

Computed Tomography of Hemangioma of the Liver: A Study by High-Dose Contrast Enhancement CT

Yoshihiro Dodo, Yoshihisa Nakano, Toshio Harioka, Girou Todo, Shigene Kono,
 Shuji Tanada, Teruo Odori* and Kanji Torizuka

Department of Radiology and Nuclear Medicine, Faculty of Medicine, Kyoto University

*Department of Radiology, Fukui Medical School

Research Code No. : 514.1

Key Words : Angioma, Liver, Neoplasm, Computed
 tomography

Nineteen cases of hemangioma of the liver were examined by high-dose contrast enhancement CT. Contrast enhancement was performed by rapid drip infusion of 300—440ml of 30% meglumin iothalamate, depending on body weight of the patients. Seventeen cases showed characteristic findings. On precontrast study, hemangiomas were visualized as low density areas in the liver. On postcontrast study, they were visualized as well-defined extremely high density areas. On both precontrast and postcontrast study, CT number of hemangiomas was almost the same as that of blood in the aorta. It was concluded that high-dose contrast enhancement CT was a useful and specific method in the diagnosis of hemangioma of the liver.

緒言

コンピューター断層撮影法(CT)は、精度の高い肝画像診断法として広く用いられるようになった。肝実質性腫瘍のCTによる鑑別診断は、一般に困難であるが¹⁾²⁾、肝海綿状血管腫(肝血管腫)については、造影剤のbolus 静注後経時的に撮影する方法(dynamic CT)によって特異的診断が可能であると報告されている。Itaiら³⁾及びBarnettら⁴⁾は、この方法を用いて血管造影に匹敵し得る診断率を報告しており、また、侵襲的検査法である血管造影を省略し得る可能性をも示唆している。

著者らは1979年以来 contrast enhancement (C.E.)の方法として大量点滴静注法(high dose C.

E.-CT)を用い、肝血管腫において特徴的な所見を得て来た²⁾⁵⁾。この方法は簡便であり、ルーチン検査として行えるため肝血管腫の診断に極めて有用と考えられるのでここに報告する。

対象及び方法

対象は京大病院において1979年6月から1982年10月までにCTを施行した症例のうち、肝血管腫と確診された19例25病巣である。19例中2例は病理組織学的に診断され、2例は腹腔鏡にて診断され⁶⁾、他の15例は典型的な血管造影所見を示した症例である。19例中男性7例、女性12例であり、年齢分布は31歳から67歳、平均49歳であった。

使用したCTはGE社CT/T 8,800であり、肝臓全体を1cmのslice厚にて1~2cm間隔でscan

した。2例においては、病巣部付近を5mmの slice 厚にて5mm間隔で scanした。また、1例においては、C.E.後の撮影(C.E.-CT)のみを行ったが、他の症例においては、いずれもC.E.前の撮影(単純CT)及びC.E.-CTを行った。

C.E.の方法としては、30%meeglumine iothalamate (DIP Conray, 第一製薬) 220ml bottle 2本による大量点滴静注法を用いた。造影剤160~240mlを急速に点滴した後scanを開始し、造影剤の2本目の1/2—全量が注入される頃にscanが終了するようにした。造影剤の総量は(体重(kg)×8)mlを目安とし、体重が55kg以上の患者については上限を440mlとした。

各症例について、手術所見、血管造影所見と対比し個々の病巣がCT上描出されているか否かを検討し、描出例についてはCT像上の各病巣の性状を検討した。CT像上の性状としては、辺縁の鮮

鋭さ、肝実質に比し病巣部が低濃度であるか、高濃度であるかを調べた。また、C.E.-CT像においては、各病巣内に占める低濃度領域の割合を調べた。さらに、CT描出例について、病巣部のCT値を計測し、同一Sliceにおける肝実質、大動脈内血液のCT値と比較した。病巣部のCT値は、C.E.-CT像において高濃度となる部分で計測し、肝実質のCT値については、肝内血管を含まない肝実質部の3cm×3cmの領域を3カ所計測した平均値を求めた。CT値の計測は矩形の関心領域(ROI)を設定して行った。

また、肝血管腫の大きさは、CT描出例についてはCT画像上で計測して求め、非描出例については、血管造影上の計測値で求めた。

結 果

Table 1, Table 2に、19例25病巣について検討した結果を示す。19例25病巣中、症例12を除く18

Table 1 Summary of CT findings.

Case No.	Age	Sex	Size of tumor(cm)	CT findings		Low density area in tumor on postcontrast CT
				Precontrast	Postcontrast	
1	31	F	4.5	LDA*, WD***	HDA**, WD	I+
2	45	M	4.5	LDA, WD	HDA, WD	I
3	58	F	2.6	LDA, WD	HDA, WD	III+++
4	50	F	2.5	LDA, ID****	HDA, WD	I
5	48	M	3.6	LDA, WD	HDA, WD	I
6	45	F	6.0	LDA, WD	HDA, ID	II**
7	53	M	2.0	LDA, WD	HDA, WD	I
			6.0	LDA, ID	HDA, WD	I
			6.0	LDA, ID	HDA, WD	II
8	65	M	3.9	LDA, WD	HDA, WD	I
9	39	F	2.5	LDA, WD	HDA, WD	I
10	52	M	3.5	Not performed	HDA, WD	I
11	43	F	Entire right lobe	LDA, WD	HDA, WD	II
12	38	M	1.0	Undetectable		
13	59	M	3.4	LDA, ID	HDA, WD	I
14	52	F	3.2	LDA, WD	HDA, WD	I
			1.1	LDA, ID	HDA, WD	I
15	44	F	1.2	LDA, WD	HDA, WD	I
16	67	F	2.5	LDA, WD	HDA, WD	I
			2.0	LDA, ID	HDA, WD	I
			2.0	LDA, WD	HDA, WD	I
17	43	F	2.0	LDA, WD	HDA, WD	I
			1.1	LDA, ID	HDA, WD	I
			0.9	LDA, ID	HDA, WD	I
18	51	F	3.0	LDA, WD	HDA, WD	I
19	42	F	5.0	LDA, WD	HDA, WD	I

*LDA: Low density area **HDA: High density area ***WD: Well defined ****ID: Ill defined

+I: Low density area/Tumor area<1/3 +II: 1/3-2/3 +++III: >2/3

Table 2 CT number (H.U.) of liver, hemangioma, and blood in aorta in each case.

Case No.	Size of tumor(cm)	CT No.					
		Precontrast			Postcontrast		
		Liver	Hemangioma	Aorta	Liver	Hemangioma	Aorta
1	4.5	45.7	34.1	39.8	79.5	104.4	108.8
2	4.5	52.0	41.5	40.4	87.0	116.3	126.0
3	2.6	74.0	54.3	54.9	108.1	129.6	133.7
4	2.5	49.8	41.6	44.9	93.1	132.9	135.4
5	3.6	65.4	41.9	50.9	111.5	147.4	154.8
6	6.0	58.7	38.4	45.9	84.4	85.2	113.6
7	2.0	51.2	41.2	42.2	90.1	122.5	129.6
	6.0	52.0	39.3	43.2	96.2	124.4	130.2
	6.0	52.6	39.9	40.1	90.7	124.5	135.5
8	3.9	56.9	39.6	39.7	84.1	103.1	104.5
9	2.5	58.6	36.5	34.6	85.2	120.1	128.6
10	3.5		Not performed		120.4	165.8	166.5
11	Entire right lobe	55.0	33.9	34.8	97.9	124.0	128.4
12	1.0			Undetectable			
13	3.4	44.2	33.7	33.3	73.2	117.8	108.8
14	3.2	64.8	41.6	43.9	111.8	154.2	166.4
	1.1	65.1	49.0	53.2	110.9	146.0	157.1
15	1.2	62.4	44.1	44.7	87.6	116.8	118.0
16	2.5	40.9	20.7	20.6	91.5	120.2	126.6
	2.0	40.5	21.9	20.2	90.7	113.3	122.5
17	2.0	67.9	34.3	45.3	110.1	151.8	161.5
	1.1	60.8	31.9	39.3	127.2	160.8	169.0
	0.9	60.8	40.1	39.3	127.2	158.9	169.0
18	3.0	63.6	38.7	44.7	108.0	158.2	160.5
19	5.0	53.2	36.5	37.3	90.7	123.2	130.1

例24病巣をCTにて検出することができた。このうち症例6を除く17例23病巣は、いずれも同様のCT像を示した。すなわち、単純CTでは肝実質に比して低濃度影として描出され、C.E.後は肝実質に比して著しい高濃度影となり、単純CTにおいても、C.E.-CTにおいても、病巣部のCT値は大動脈内血液のCT値とほぼ等しい値を示した(Table 2, Fig. 1, Fig. 2)。病巣部の辺縁はC.E.-CT像においては23病巣いずれも鮮鋭であった。23病巣中16病巣において、C.E.後病巣内に低濃度領域を認め、1病巣(症例3)においては病巣部の2/3以上を占め(Fig. 3)、3病巣(症例5, 7, 11)においては病巣部の1/3~2/3を占め(Fig. 4)、他の12病巣においては1/3未満であった(Fig. 1)。低濃度領域は、14病巣においては病巣の中央部に存在したが、2病巣においては辺縁部に存在した。

症例12は肝右葉下部の約1cm径の肝血管腫の症例であり、血管造影にて描出され、手術にて確認されたが、単純CT, C.E.-CTいずれにおいても病巣部を明らかにすることができなかった。CTで検出し得た最小の肝血管腫は0.9cm径であり(症例17, Fig. 5)、最大のものは右葉全体を占める巨大血管腫であった(症例11, Fig. 4)。

症例6は、上記23病巣とは異なるCT像を示した。単純CTで認められた低濃度影の病巣は、C.E.-CTによって主として辺縁部に不整形の増強効果を示したが、その部のCT値は肝実質のCT値にほぼ等しく、大動脈内血液のCT値よりも明らかに低値であった(Fig. 6, Table 2)。

なお、本報告の症例中には、単純X線撮影或はCTによって石灰化巣が認められた症例はなかった。

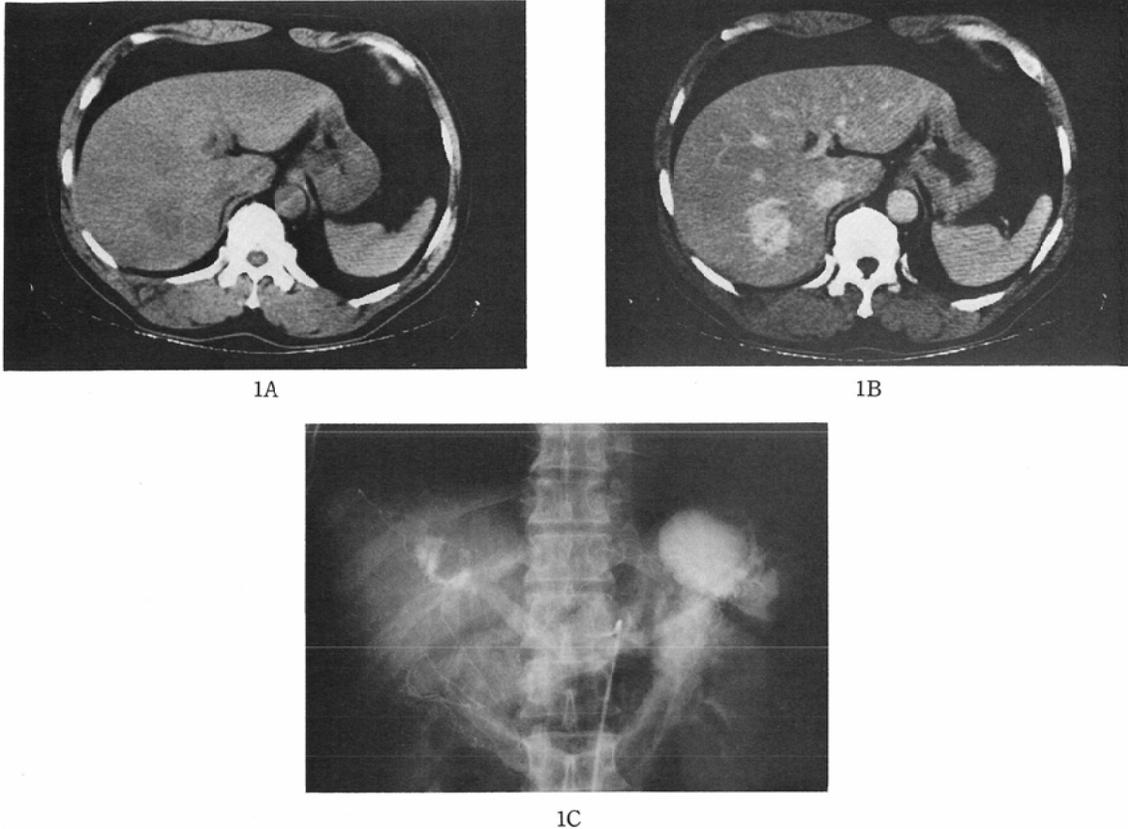


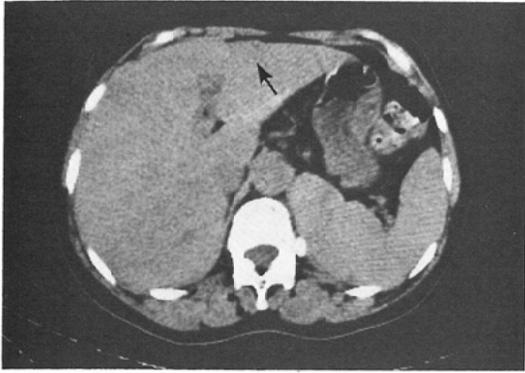
Fig. 1 Case No. 13. Characteristic CT finding. (A): On precontrast study, there is an ill-defined low density area at the posterior segment of the right lobe of the liver. (B): On postcontrast study, the lesion is highly enhanced and the density is almost the same as that of blood. A small low density area is noted at the posterior portion of the lesion. (C): By celiac arteriography, the lesion is confirmed to be cavernous hemangioma.

考 案

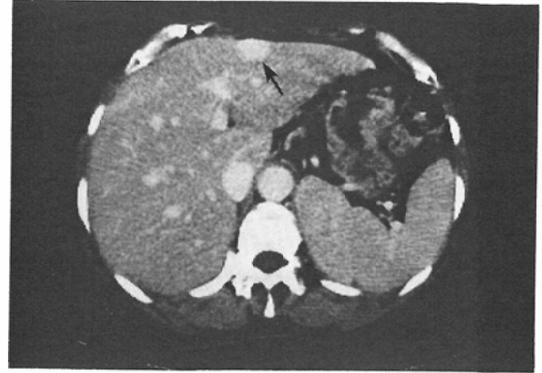
肝血管腫は、最も頻度の高い良性肝腫瘍であり、特に女性に多いと言われている⁸⁾。一般に、肝血管腫、殊に4~5cm以下の病巣は何ら自覚症状がなく⁸⁾⁹⁾、手術、剖検、検査等で偶然発見されることが多い。大きな肝血管腫は周囲臓器の圧迫により上腹部痛、腹部不快感等の腹部症状を来すことがあり⁹⁾、極めてまれには、巨大血管腫の破裂による腹腔内出血が報告されているが⁹⁾¹⁰⁾、このような症例以外は特に治療を必要としないと考えられている¹¹⁾。本報告の症例においても、肝血管腫と明らかな関係があると考えられる症状を呈したのは、症例11のみである。したがって、画像診断上の肝

血管腫の重要性は、原発性肝癌、転移性肝癌等の緊急に治療を考慮すべき実質性腫瘍との鑑別にある。非侵襲的方法による小肝腫瘍の検出率が向上した現在、肝血管腫を確実に診断することは、肝画像診断の1つの課題である。

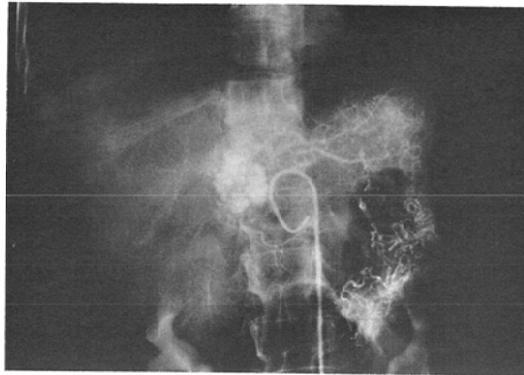
肝血管腫の特異的診断において最も信頼性が高い画像診断法は血管造影であり、既に数多くの報告がある^{12)~16)}。血管造影上の肝血管腫の特徴は、栄養動脈に口径不同、拡張等の著しい所見がないこと、血管新生に乏しいこと、及び動脈相より出現し静脈相まで持続する“cotton-wool”或いは“C-shaped”と呼ばれる造影剤の pooling である。時に肝癌等との鑑別が困難な血管造影像を呈



2A

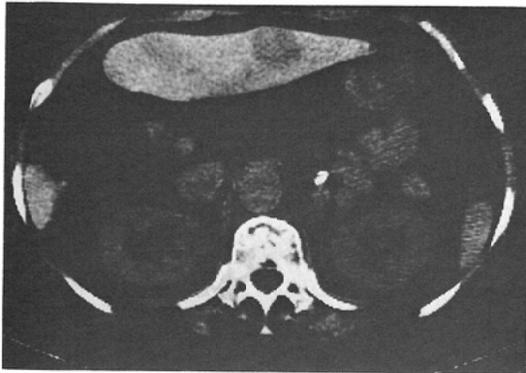


2B

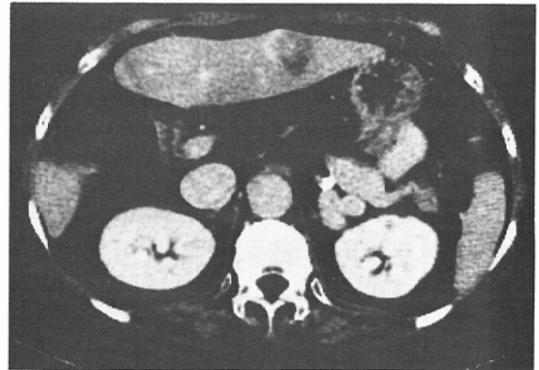


2C

Fig. 2 Case No. 4. Characteristic CT finding in a case of small cavernous hemangioma of the left lobe of the liver. (arrows) (A) : Precontrast study. (B) : Postcontrast study. (C) : Left gastric arteriography. The left hepatic artery originated from the left gastric artery.



3A



3B

Fig. 3 Case No. 3. A case of cavernous hemangioma in which more than two thirds of the tumor area was occupied by low density area. (A) : Precontrast study. (B) : Postcontrast study. Only the right margin of the tumor is highly enhanced.

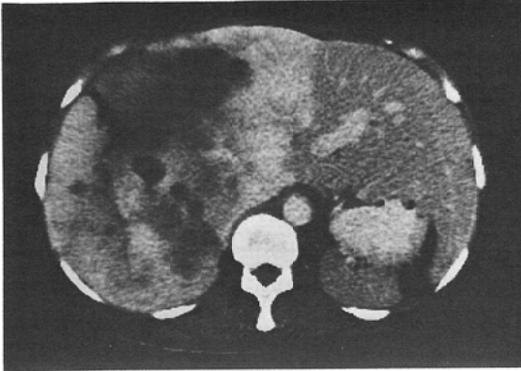


Fig. 4 Case No. 11. Postcontrast study. Entire right lobe is replaced by cavernous hemangioma.

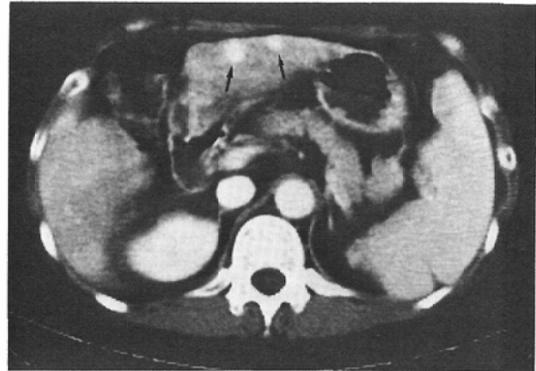
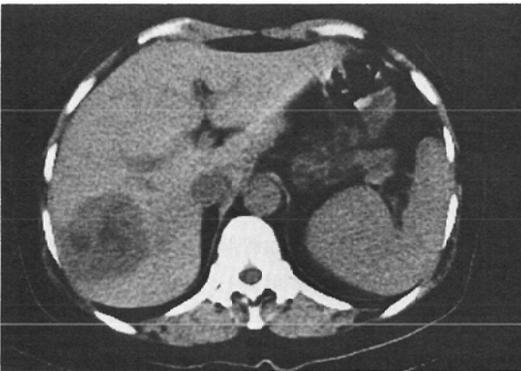


Fig. 5 Case No. 17. Postcontrast study. Two small hemangiomas, 1.1cm and 0.9cm in diameter, are visualized (arrows).



6A



6B

Fig. 6 Case No. 6. The only case in which CT did not show characteristic finding. (A): Precontrast study. (B): Postcontrast study.

する肝血管腫が報告されているが¹²⁾¹³⁾¹⁷⁾、上記の特徴的所見が得られれば肝血管腫の診断は確実であると考えられている。

非侵襲的診断法としては核医学的方法がいくつか試みられており^{17)~21)}、そのうち最も有力な方法は、^{99m}Tc 標識赤血球によるシンチグラフィである。Frontら²¹⁾は、肝血管腫の病巣は、標識赤血球の bolus 静注直後の flow study では perfusion defect を示し、静注1~2時間後の delayed blood-pool study では著しい集積像を示すので特異的診断が可能であると述べている。このシンチグラフィ上の所見は、肝血管腫が血流の遅い血管腔で形成されていることを示しており、病理組織学

的特徴⁹⁾に合致する。ただ、彼らの報告に呈示された症例はいずれも大きな病巣を有する症例であり、本報告の症例の大部分を占める小血管腫における診断能については疑問が残るが、ヨード系造影剤の使用できない症例においては最も有用な診断法と考えられる。

超音波断層法 (US) は、安全かつ簡便で精度の高い診断法であり、その普及によって肝腫瘍の発見される頻度が高くなったことは、多くの研究者により述べられている^{22)~24)}。US 上の肝血管腫の特徴的所見は、辺縁の比較的鮮鋭な echogenic spot ~ mass であるとされており、この echogenicity は血管腫内に存在する隔壁に起因すると

考えられている^{24)~26)}。しかしながら、他の実質性肝腫瘍も同様の所見を示す場合があり、特異的診断に至るには他の検査法による確認が必要と考えられる²²⁾²⁴⁾。

非侵襲的診断法のうち、肝血管腫の特異的診断に最も有用と評価されているのは、dynamic CTである³⁾⁴⁾²⁴⁾。この方法によると、C.E.前には肝血管腫は肝内の低濃度影として描出され、造影剤のbolus注入後の初期には病巣の辺縁部に著しい高濃度領域が出現し、数分ないし10数分後には中央部まで高濃度領域が広がり、高濃度は長時間持続する²⁷⁾。この所見は、血管腫の容積の大部分が海綿状の血管腔(cavernous space)の血液によって占められていることに由来すると考えられており、血管腫に特異的とされている²⁷⁾。また、時間的不一致はあるが、^{99m}Tc標識赤血球によるシンチグラフィの像に相似している。

今回、もう1つの有用な検査法として、high dose C.E.-CTの成績を報告した。high dose C.E.-CTによる肝血管腫の所見は極めて特徴的である。結果の項で述べた如く、単純CTにおいては肝実質に比して低濃度影として描出され、C.E.後には辺縁の比較的鮮鋭な著しい高濃度影として描出され、単純CT、C.E.-CTいずれにおいても病巣部のCT値は血液のCT値にはほぼ等しい。この特徴的所見を19例中17例(89%)、25病巣中23病巣(92%)において得ることができ、最小0.9cmの血管腫まで描出可能であった。また、この所見は、診断的特異性も高いと考えられる。著者らは本報告の症例と同時期にhigh dose C.E.-CTを施行した肝腫瘍有所見例461例中、同様のCT像を呈する症例を他に4例経験している。これらは種々の理由により血管造影が施行されていないが、いずれも、US所見、シンチグラフィ所見、経過観察等から、恐らく肝血管腫であろうと考えられている症例である。肝細胞癌においては、偽被膜の部分が著しい高濃度を示す場合があるが、ring状を呈するので血管腫との鑑別は容易であった²⁵⁾。一部の原発性肝癌、転移性肝癌においては腫瘍部のCT値が肝実質のCT値よりも高くなる場合があるが、血管腫のように血液と同等のCT値を示す

症例はなかった。その他血管腫と鑑別困難な像を示す肝腫瘍症例は経験していない。

high dose C.E.-CTにおける肝血管腫の特徴的所見は、dynamic CTの場合と同様、肝血管腫の容積の大部分が血液によって占められていることに由来すると考えられる²⁸⁾。C.E.後の像はdynamic CTの後期の像に類似しているが、後者においては造影剤の希釈により病巣の全体像がやや不明瞭になるのに対し、high dose C.E.-CTにおいては血液内の造影剤が高濃度に維持されるため、辺縁の鮮鋭な著しい高濃度影として描出される。また、C.E.後の肝血管腫内の低濃度影の原因としては、dynamic CTの場合と同様、血栓、壊死巣、線維化組織、血管腫内の特に血流の遅い部分等が考えられる³⁾⁴⁾⁸⁾²⁷⁾。従来の点滴静注法を用いたC.E.による肝血管腫のCT所見については、Johnsonら²⁸⁾、山本ら²⁹⁾の報告があるが、本報告の如き特徴的所見は得られていない。これらの報告では、使用された造影剤の量が比較的少ないため肝実質のCT値に対して血液のCT値を十分に高くすることができず、血管腔としての血管腫の特徴を明瞭な画像として現わし得なかったものと考えられる。

high dose C.E.-CTのもう1つの特徴は簡便さである。検査時の手間は従来の点滴静注法によるC.E.と何ら変わらない。しかも、造影剤の高い血中濃度を維持したまま、肝臓全体をscanできるので、ルチン検査として用いることが可能である。著者らは1979年以来、全身状態の重篤な患者及び心、腎機能の低下している患者を除く4,000例以上の症例にルチンのC.E.-CTとしてhigh dose C.E.-CTを施行している⁷⁾。副作用としては、悪心、嘔吐、発疹時一般造影検査と同様のものが認められたが、いずれも造影の前半に発症しており、造影剤が多いためと思われる副作用は経験していない⁷⁾。

以上の如く、high dose C.E.-CTは、簡便でルチン検査として肝臓全体を検査でき、しかも特異的診断に迫ることが可能な検査として、肝血管腫の診断に極めて有用と考えられる。しかし、少数ながら非描出例及び非特徴的所見を呈する症例が

存在したことは、この方法の限界を示している。殊に症例6のように特徴的な所見が得られない症例が問題である。特徴的な所見が得られなかった原因として第1に考えられるのは、この症例の血管腫内の血流が極めて遅いことである。この場合病巣内の造影剤が希釈され、CT値が十分に高くない可能性がある。Frontら²¹⁾の^{99m}Tc標識赤血球シンチグラフィの報告では、前述の如く1~2時間後のdelayed blood pool studyにおいては全例病巣部に高度の集積を認めたが、early blood pool studyにおいては病巣部がdefectとなる症例が記載されており、症例によって肝血管腫内の血流に差があることが示唆される。第2の原因としては、肝血管腫内を占める間質組織の体積が比較的大きい場合、partial volume phenomenaによって病巣部のCT値が低下する可能性が考えられる。

なお、本報告における肝血管腫の径としては、CT像上で計測した結果を記載したが、その理由は、血管造影における肝血管腫の径の正確な測定は辺縁が不明瞭なため困難なことが多く、かつ病巣の存在部位によって血管造影像上の拡大率が異なること、及び、CTによる描出例においては、いずれも病巣の辺縁が鮮鋭であったことである。

総括ならびに結論

1. 病理学的に、或は腹腔鏡、血管造影によって確定診断された肝血管腫19例25病巣について、high dose C.E.-CTによる成績を報告した。

2. 19例中17例(89%)、25病巣中23病巣(92%)において、特徴的な所見が得られた。すなわち、肝血管腫は、単純CTにおいては肝実質内の低濃度影として描出され、C.E.-CTにおいては辺縁の鮮鋭な著しい高濃度影となり、単純CT、C.E.-CTいずれにおいても、病巣部のCT値は血液のCT値とほぼ等しかった。

3. high dose C.E.-CTは簡便さ、正確さの点で、肝血管腫の診断に極めて有用と考えられた。

本論文の要旨は第42回日本医学放射線学会総会において発表した。

文 献

1) Stephens, D.H., Sheedy, P.F. II, Hattery, R.H.

and MacCarty, R.L.: Computed tomography of the liver. Am. J. Roentgenol., 128: 579—590, 1977

- 2) 鳥塚莞爾, 百々義廣, 中野善久, 播岡敏男, 藤堂義郎, 光野重根, 山本和高: 肝内病変のCT読影の実際. 消化器外科, 4: 1621—1633, 1981
- 3) Itai, Y., Furui, S., Araki, T., Yashiro, N. and Tasaka, A.: Computed tomography of cavernous hemangioma of the liver. Radiology, 137: 149—155, 1980
- 4) Barnett, P.H., Zerhouni, E.A., White, R.I. and Siegelman, S.S.: Computed tomography in the diagnosis of cavernous hemangioma of the liver. Am. J. Roentgenol., 134: 439—447, 1980
- 5) 鳥塚莞爾, 吉井正雄, 中野善久, 野口正人, 山本和高, 百々義広, 光野重根, 安達秀樹, 向井孝夫, 石井 靖, 森田陸司: 肝, 胆の画像診断. 外科治療, 44: 510—530, 1981
- 6) Kato, M., Sugawara, I., Okada, A., Kuwata, K., Satani, M., Okamoto, E. and Manabe, H.: Hemangioma of the liver. Diagnosis with combined use of laparoscopy and hepatic angiography. Am. J. Surg., 129: 698—708, 1975
- 7) 光野重根, 播岡敏男, 棚田修二, 百々義広, 小島輝男, 中野善久, 野口正人, 吉井正雄, 鳥塚莞爾: High dose contrast enhancement CTによる肝癌診断に関する研究. 日本医放会誌, 43: 1006—1014, 1983
- 8) Ishak, K.M. and Rabin, L.: Benign tumors of the liver. Med. Clin. North Am., 59: 995—1013, 1975
- 9) Adam, Y.G., Huvos, A.G. and Fortner, J.G.: Giant hemangioma of the liver. Ann. Surg., 172: 239—245, 1970
- 10) Sewell, J.H., Weiss, K. and Worth, F.: Spontaneous rupture of hemangioma of the liver. Arch. Surg., 83: 105—109, 1961
- 11) Adson, M.A.: Diagnosis and surgical treatment of primary and secondary hepatic tumors in adult. Surg. Clin. North Am., 61: 181—195, 1981
- 12) Pollard, J.J., Nebesar, R.A. ad Mattoso, L.F.: Angiographic diagnosis of benign diseases of the liver. Am. J. Roentgenol., 86: 276—283, 1966
- 13) Pantoja, E.: Angiography in liver hemangioma. Am. J. Roentgenol., 104: 874—879, 1968
- 14) Abrams, R.M., Beranbaum, E.R., Santos, J.S. and Lipson, J.: Angiographic features of cavernous hemangioma of liver. Radiology, 92: 308—312, 1969
- 15) McLoughlin, M.J.: Angiography in cavernous hemangioma of the liver. Am. J. Roentgenol.,

- 113: 50—55, 1971
- 16) Olmsted, W.W. and Stocker, J.T.: RPC from AFIP. *Radiology*, 117: 59—62, 1975
- 17) Freeman, L.M., Bernstein, R.G. and Hayt, D.V.: Diagnosis of hepatic hemangioma with combined scanning technique. *Radiology*, 95: 127—128, 1970
- 18) Good, L.I., Alavi, A., Trotman, B.W., Oleaga, J. A. and Eymontt, M.J.: Hepatic hemangiomas: Pitfalls in scintigraphic detection. *Gastroenterology*, 74: 752—758, 1978
- 19) Taylor, R.D., Anderson, P.M., Winston, M.A. and Bland, R.H.: Diagnosis of hepatic hemangioma using multiple radionuclide and ultrasound technique. *J. Nucl. Med.*, 17: 362—364, 1976
- 20) Wiener, S.N. and Parulekar, S.G.: Scintigraphy and ultrasonography of hepatic hemangioma. *Radiology*, 132: 149—153, 1979
- 21) Front, D., Royal, H.D., Israel, O., Parker, J.A. and Kolodny, G.M.: Scintigraphy of hepatic hemangiomas: The value of Tc-99m-labeled red blood cells: Concise communication. *J. Nucl. Med.*, 22: 682—687, 1981
- 22) Green, B., Bree, R.L., Goldstein, H.M. and Stanley, C.: Gray scale ultrasound evaluation of hepatic neoplasms: Patterns and correlations. *Radiology*, 124: 203—208, 1977
- 23) Yeh, H.-C. and Rabinowitz, J.G.: Ultrasonography and computed tomography of the liver. *Radiol. Clin. North Am.*, 18: 321—338, 1980
- 24) Bree, R.L., Schwat, R.E. and Neiman, H.L.: Solitary echogenic spot in the liver: Is it diagnostic of a hemangioma? *Am. J. Roentgenol.*, 140: 41—45, 1983
- 25) McArdle, C.R.: Ultrasonic appearance of a hepatic hemangioma. *J. Clin. Ultrasound*. 6: 124, 1978
- 26) Freeny, P.C., Vimont, T.R. and Barnett, D.C.: Cavernous hemangioma of the liver: Ultrasound, arteriography, and computed tomography. *Radiology*, 132: 143—148, 1979
- 27) Araki, T., Itai, Y., Furui, S. and Tasaka, A.: Dynamic CT densitometry of hepatic tumors. *A.J.R.*, 135: 1037—1043, 1980
- 28) 阿部真秀, 小野寺博義, 及川正道, 太田 恵, 後藤由夫, 大東寿夫, 熊谷民雄: 肝血管腫のCT. *臨放*, 29: 279—283, 1984
- 29) Johnson, C.M., Sheedy, P.F. II, Stanson, A.W., Stephens, D.H., Hattery, R.P. and Adson, M.A.: Computed tomography of cavernous hemangioma of the liver. *Radiology*, 138: 115—121, 1981
- 30) 山本晋一郎, 福嶋啓祐, 日野一成, 大海康世, 平野 寛, 梶原康正, 佐藤開三: 肝血管腫3例のCT像. *臨放*, 28: 309—311, 1983