

전산화 단층촬영술을 이용한 지방간 평가에 관한 연구

이화여자대학교 의과대학 진단방사선과

이 정 식

= Abstract =

Evaluation of Fatty Liver by Computed Tomography in Human

Chung Sik Rhee

Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Ewha Womans University

The imaging results and medical records of 48 patients with CT appearance suggestive of fatty liver were reviewed, fatty liver often has a distinctive appearance with CT, usually with a nonspherical shape, absence of mass effect, and a density close to water or fat. Significant correlation was found between changes in CT value of the liver and fat accumulation in the liver cells.

The fat infiltrated area of hepatic parenchyma had CT value ranging from $-25(\text{HU})$ to $42(\text{HU})$ on unenhanced scan. The CT diagnosis of fatty metamorphosis is usually suggested when the CT density of the liver is less than the spleen, because the normal hepatic parenchyma has an attenuation value approximately $9(\text{HU})$ greater than the spleen.

The sensitivity of CT in demonstrating fat may prove valuable in the detection and monitoring of fatty infiltration on the liver.

서 론

지방간은 지질 대사의 장애로 간조직에 지방, 특히 트리글리세리드(triglyceride)가 간중량의 5% 이상 축적된 것을 말한다¹⁾. 지방간은 알콜중독자, 당뇨병, 내분비질환, 대사장애, 영양실조, 체중과다, 임신, 공장회장회로술, 약물중독으로 인하여 간 세포에 과잉지질, 특히 중성지방이 간 세포에 축적되는 상태이므로 지방간의 유발요인을 제거하면 호전될 수 있는 가역적인 질환이라고 할 수 있다²⁾³⁾. 그러나 과거부터 지방간은 간손상을 일으킬 수 있는 원인의 하나로 밝혀져 있으며, 특히 비음주자의 지방간은 섬유화를 일으키거나 간경변

및 간염으로의 진행이나 알콜성 간염과 유사한 병상을 나타내는 증례가 많이 보고되고 있다³⁾.

우리나라는 최근 놀라운 경제성장과 더불어 생활수준이 급격히 서구식 문화의 도입으로 식생활 형태가 많이 변화하여 알콜 및 동물성 단백질 섭취가 계속 증가 추세이므로 뚜렷한 원인 없이 간기능의 이상 환자가 늘고 있는 실정이다.

간내의 지방축적 여부와 정도를 파악하기 위하여 종래에는 유일하게 간조직 생검만으로 확진이 가능하였으나 근래에는 발전된 영상 진단법인 간주사, 초음파, 전산화단층촬영으로써 진단이 가능하게 되었다⁴⁾. 간주사는 간질환에 보조역할로 많이 사용하고 있고⁴⁾, 초음파 검사는 간의 균질성

변화에는 다소 객관성이 결여되어 있는 결점이 있다⁵⁾. 이에 반하여 조직의 밀도에 따라 방사선 투과 정도를 수치로 나타낼 수 있는 CT값(Computed Tomography Hounsfield Unit Number)은 간의 균질성 변화의 진단에 대한 신뢰도가 높아 정량적인 평가가 가능하다⁶⁾⁷⁾.

최근 영상진단술은 비침습적이어서 검사가 용이하며 특히 심한 지방간을 갖은 환자에서 혈액 응고 장애를 초래한 경우 조직 생검이 금기로 되어 그 치료 결과를 추적하는데에는 유효하게 이용될 수 있다⁸⁾. 그러나 임상에서는 CT값이 음수일 정도의 심한 지방축적이 있는 경우에만 지방간으로 진단되어 왔으며 경도 및 중등도의 지방축적의 경우에는 간과 되어 왔다⁹⁾.

저자는 간내 지방 축적을 평가할 목적으로 CT 검사와 간세침생검검사로 지방간의 정도를 측정하여 적절한 CT값의 판정기준을 찾고자 본 연구를 하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

1985년 1월부터 1991년 6월까지 이대부속병원에 내원한 환자중 CT검사 및 조직학적으로 지방간으로 확진된 48예를 대상으로 하였다.

2. 방 법

대상환자의 연령 및 성별분포, 추적원인, 지방간형태적 분류, 지방간 축적 위치분류는 P.Tang-Barton¹⁰⁾의 5분류를 이용하였다.

지방간의 CT값의 비교분석: 사용한 CT(Computed Tomography)기기는 미제 테크니케어 2060, 간격 10mm, 절편두께 10mm, 시간 4초, MA50, KVP 120. 모든 환자에서 조영제를 혈관에 주입전, 후 복부에 시행하였다. 전 48예중 28예만 간세침생검조직검사 하였다.

성 적

1. 연령 및 성별분포, 추적원인(Table 1)

대상환자 48예의 연령분포는 20세~65세로 가장 많은군은 30대, 다음 40대, 50대 순이었다. 평균

Table 1. Patient clinical features

	No.	(%)
Age(years)		
20-65	48	(100)
Most common age		
30-40	20	(42)
Gender :		
Male	36	(75)
Famale	12	(25)
History :		
Chronic hepatitis	11	(23)
Alcohol abuse	13	(27)
Obesity	6	(12)
Diabetes	16	(32)
Unknown	2	(4)

Table 2. Patterns of focal fatty infiltration

Group type of lesions	No.	(%)
1. Lobar or segmental uniform	24	(50)
2. Lobar or segmental nodular	13	(27)
3. Perihilar	5	(10)
4. Diffuse patch	4	(8)
5. Diffuse nodular	2	(5)

연령은 40.2 ± 11.9 였고 성별분포의 남녀 비는 3 : 1로 남자가 많았다.

추적원인은 당뇨병 32%, 알콜남용 27%, 만성간염 23%, 비만 12% 순이었다.

2. 지방간 축적 형태적 분류(Table 2)

1) 간엽과 절에 균일하게 지방축적된 분류에 속한군 50%.

2) 간엽과 절에 결절형태로 간세포에 지방축적된 분류에 속한군 27%.

3) 간맥부근에 지방축적된 군 10%.

4) 지방축적이 점모양으로 퍼져 있는 군 8%.

5) 지방축적이 결절모양으로 퍼져 있는 군 5%.

3. 지방간 축적 위치 분포(Table 3).

우측간엽 44% (Fig. 1)

좌측엽 16% (Fig. 2-A, 2-B)

미상엽 27% (Fig. 2-A, 2-B)

정방형엽 13 (Fig. 2-A, 2-B)

Table 3. Location if fatty infiltration

Lobe	No.	(%)
Rt. lobe	21	(44)
Lt. lobe	88	(16)
Caudate lobe	13	(27)
Quadrate lobe	6	(13)

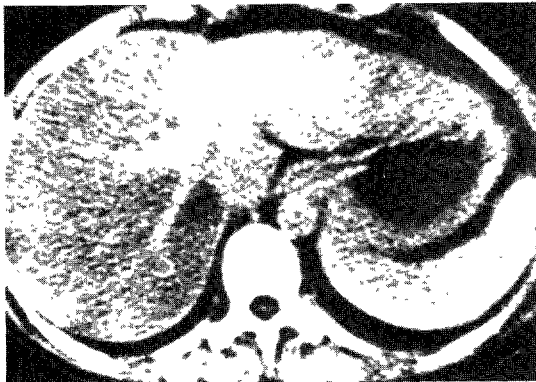


Fig. 1. CT scan with contrast medium, Relatively normal liver density in left lobe(82 HU) and diffuse fatty infiltration of right lobe(37HU).

4. 정상간, 정상 비장과 지방간 CT값

정상간의 CT값 :

조영제 주입전 : 62 ± 8 (HU)

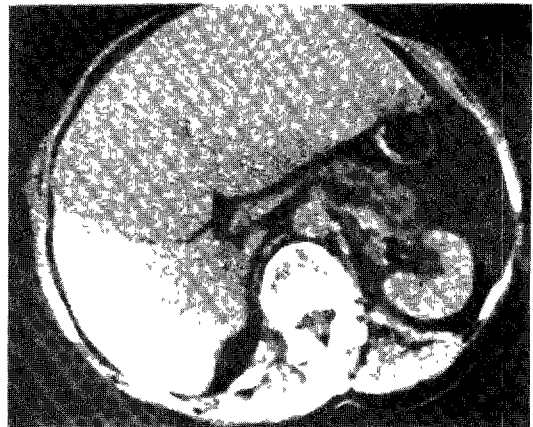


Fig. 2-A. CT scan without contrast medium, Diffuse diminished attenuation of left, caudate and quadrate lobe(-25HU) of liver with representing fatty infiltration.

조영제 주입후 : 82 ± 5 (HU)

비장음영 CT값 :

조영제 주입전 : 53 ± 7 (HU)

조영제 주입후 : 71 ± 6 (HU)

지방간 CT값(Table 4) :

조영제 주입전 : -25 ± 9 (HU)~ 42 ± 5 (HU)

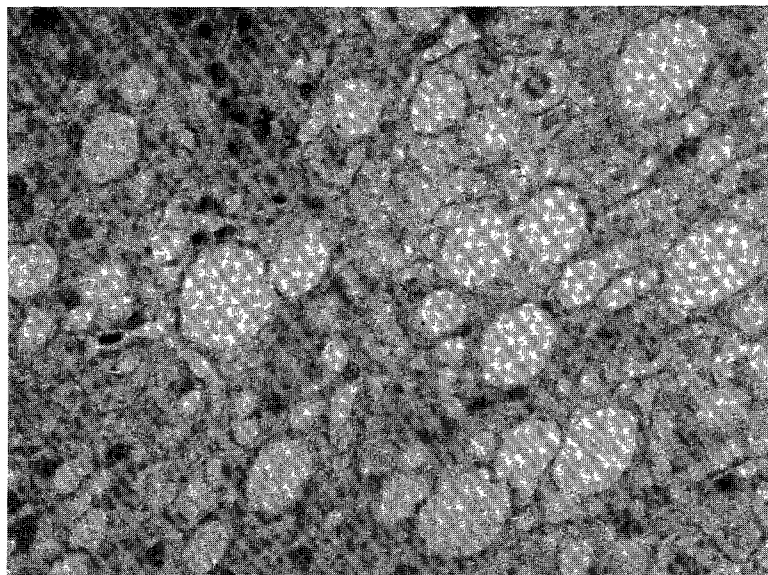


Fig. 2-B. Photomicrograph typical with sharply defined multiple circumscribed nodules fatty changes in liver cells(Hematoxylin & Eosin $\times 400$).

Table 4. Published results compared CT values of the fatty liver

	Fatty liver(unenhanced)
Errol Lewis ¹⁹⁾	-16 ~ 32
William W ²¹⁾	-40 ~ 20
Robert Halvorsen ²⁶⁾	6.7 ~ 28
Benjamin ²⁷⁾	-33 ~ 28
Ryo Kawata ²⁸⁾	-14.9 ~ 20
Present	-25 ~ 42

5. 지방간 48예중 28예에서 간세침생검검사 하여 전부 지방간으로 확인됨.

고 안

지방간은 지질대사의 장애로 증성지질 특히 트리글리세리드의 축적과 그외에 콜레스테롤, 콜레스테롤 에스터도 지방간에 일부 관여하나 인지질은 간세포내에 축적되지 않는 것으로 알려져 있다.

지방의 축적이 증가 되는 경우는 말초 지방조직으로부터 간으로 지방산의 이동이 증가하거나 간자체에서 생성이 증가하므로 생기며 제거가 감소되는 경우는 간으로부터 수송에 장애를 받거나 지방산의 산화 작용이 감소될 때 생긴다¹¹⁾¹²⁾¹³⁾.

비만증의 원인은 아직 확실하게 규명되지는 않았으나 유전적, 내분비성 및 환경과 사회적 등 복합적인 요인에 의해 구분된다. 또 고칼로리 섭취가 몸에 에너지로 소모하는 것보다 많은 경우 에너지가 지방화 하여 축적하게 된다. 이때 체내 인슐린이 비만증을 지속시키는데 중요한 역할을 한다. 인슐린이 공복감을 증가시키는 동시에 지방분해를 억제시키며 트리글리세리드나 콜레스테롤 합성을 증가시켜 지방을 축적시켜 비만을 지속시킨다¹¹⁾¹⁴⁾.

지방간 발생의 가장 흔한 원인은 알콜을 들수 있는데 알콜의 산화로 인한 지방의 합성속도가 커진다. 또 말초조직의 지방이 이동되어 간접적으로 간에 지방 축적이 야기되고 단백질합성은 처음 약간 억제되나 반복 음주로 단백질이 간에 축적된다. 이와 같은 현상은 초기에는 잘 모르나 점차 지방간이 되면서 간이 커지고 불가역적인 간경변으로 진행되고 있다. 알콜은 당생성을 억제하여

저혈당을 유발하기도 한다¹²⁾¹⁵⁾.

최근 우리나라도 당뇨병 환자가 늘고 있는 추세는 포화 지방산과 콜레스테롤이 다량 함유되어 있는 동물성 지방 및 고칼로리의 섭취와 운동부족으로 인해서 지방간이 유발된다.

알콜로 인한 지방간은 변화가 상당히 빨리 생길 수 있으며 알콜을 끊고 2일이면 상태의 호전을 볼 수 있고 정상간으로 6일이면 회복된 예를 CT검사로써 확인하여 보고 하였다¹⁶⁾¹⁷⁾.

P. Tang-Barton¹⁰⁾ 보고는 알콜로 인한 지방간은 알콜을 끊으면 3~6wks가 되면 정상간으로 회복할 수 있다고 보고하였다.

지방간의 지방축적 형태에 따라 정상간으로 회복되는 시일이 다르다고 하였다. 지방축적이 반점상 또는 결정상으로 되었을 때는 정상간으로 회복되는 시일이 7개월 걸린다고 하였고 전반적이고 균일적 지방 축적일 때는 대개 8개월이 걸린다고 하였다¹⁸⁾.

본 연구는 알콜로 인한 지방간 환자 27% 중 12%에서 관찰하였는데 대개는 6~9wks 또는 10개월이 걸려서 정상간으로 회복되었다. 이는 다른 학자 보고와 거의 비슷한 결과를 얻을 수 있었다.

정상간의 CT값은 기기, 각 개인의 체중과 깊은 관계가 있다고 하였다. 그러므로 항상 정상간 CT값의 비교는 비장음영 CT값과는 일치된 상관관계를 보이므로 간음영 CT값은 비장음영 CT값보다 8(HU) 정도 높게 측정된다고 하였다¹⁹⁾²⁰⁾. 본 연구에서는 정상간 CT값은 비장음영 CT값보다 평균 9(HU) 높게 측정됨을 관찰할 수 있었다. 지방간의 관독이 어려울 때는 비장음영과 비교 관찰함이 필수적이라고 생각된다.

최근 간질환에 CT검사를 보편적으로 많이 사용하고 있다. CT는 간조직의 미세한 X-선 감약계수들을 구별할 수 있을 뿐만 아니라 국소성 혹은 균질성 병변에 대하여 객관적 소견을 나타내며 수치에 대한 신뢰도가 높아 정량적인 평가가 가능하다고 하였다⁶⁾⁷⁾²¹⁾²²⁾. CT검사에서 간음영 수치값의 감소가 간내의 트리글리세리드의 양과 밀접한 관련성이 있다는 것은 여러학자 보고에서 이미 넓게 알려져 있다⁶⁾⁷⁾²³⁾. 즉 간음영 CT값이 낮으면 간내의 트리글리세리드의 농도는 높으며 지방간의 정도는 더 심하다. 이런 점을 이용하여

동물⁶⁾⁷⁾ 및 사체²⁴⁾ 실험과 간생검등을 이용하여 간염 CT값과 조직표본을 비교한 결과 CT검사가 간생검을 대체할 수 있다고 보고하였다⁸⁾²¹⁾²⁴⁾²⁵⁾.

저자의 경우도 CT값으로 지방간으로 판독된 48 예중 28예를 간세침생검을 한 결과 전부 지방간으로 확진되었다.

지방간 진단은 CT검사로써 CT값 측정을 여러 학자들 연구와 비교하여 보면 Errol Lewis¹⁹⁾ 조영제 주입전 -16(HU)~32(HU), William W²¹⁾ -40(HU)~20(HU), Sumant²³⁾ 8(HU)~20(HU), Robert Halvorson²⁶⁾ 6.7(HU)~28(HU), Benjamin²⁷⁾ -33(HU)~28(HU), Ryo Kawata²⁸⁾ -14.9(HU)~20(HU), 본 연구에서는 -25(HU)~42(HU)로써 거의 다른 학자들의 보고와 비슷한 결과를 얻을 수 있었다. 지방간이 심하면 심할수록 CT값은 현저히 감소되므로 지방간의 CT값은 지방축적의 정도에 따라 범위가 넓게 CT값이 결정되는 것을 예견할 수 있었다. P.Tang-Barton¹⁰⁾에 의한 지방간 축적 형태적 분류 보고는 간엽과 절에 균일하게 지방 축적된 분류에 속한군은 54%, 간엽과 절에 작은 결절 형태로 간세포에 지방 축적된 분류속한군이 31%였다. 본 연구 경우는 간엽과 절에 균일하게 온 경우 50%, 간엽과 절에 작은 결절 형태로 온 경우 27%로써 P. Tang-Barton¹⁰⁾ 보고와 거의 비슷한 결과를 얻을 수 있었다.

P. Tang-Barton¹⁰⁾의 지방간 축적의 위치를 보면 우측엽 40%, 좌측엽 16.3%로 보고되었다. 본 연구에서는 우측엽 지방 축적이 44%, 좌측엽 16%로써 주로 지방간은 우측엽에 많이 축적됨을 관찰할 수 있었다.

지방간을 CT검사로써 진단할 때는 간 정상조직보다 CT값이 많고 지방축적 형태가 여러 모양으로 보일 때는 꼭 감별진단을 고려해야 한다. 이때 대개 CT값이 연조직 30(HU)~50(HU)일 경우 양성종양, 악성종양, 종괴, 혈종, 낭종, 전이된 암을 필히 생각해야 한다⁵⁾¹⁰⁾¹⁹⁾²²⁾²⁴⁾²⁶⁾.

간종양일 때는 CT값이 연조직으로 나오고 종양주위 간혈관들이 외곽쪽으로 밀려 있고 비정상적인 혈관 소견을 나타내고 정상 간조직과의 경계가 선명치 않고 종양 윤곽도 불분명한 경우가 많고 간외곽 모양도 울퉁불퉁하게 나타난다. 또 지방간 결절성 형태일 때는 낭종과 전이된 암의

감별이 필히 요구된다. 이때 감별이 잘 안될 때는 초음파, 혈관촬영, 간세침생검검사를 하여야 한다⁵⁾¹⁰⁾¹⁹⁾²²⁾²³⁾²⁶⁾²⁷⁾²⁸⁾

지방간 CT검사의 소견은 정상 간보다 CT 수치값이 낮고 간혈관들이 정상보다 아주 현저히 잘 보이고 혈관의 이상소견을 볼 수 없고 정상 간조직과 지방간 조직 경계가 분명하고 외곽 모양이 매끈매끈하고 평평한 모양을 갖고 있다¹⁹⁾²¹⁾²²⁾²³⁾²⁶⁾.

본 연구를 통하여 볼 때 CT검사는 지방간 진단에 기본검사로써 사용함이 적합하다고 사료된다.

결 론

CT검사를 이용한 지방간 진단에서 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1) 지방간 48예중 만성간염이 23%, 알콜 지방간 27%, 체중과다로 인한 지방간 12%, 당뇨병으로 인한 지방간 32%이었다.

2) 지방간 축적 위치 분류는 우측엽 44%, 좌측엽 16%을 차지하였다.

3) 지방간 형태적 분류는 간엽과 절에 균일하게 오는 경우가 50%이고 다음으로 간엽과 절에 결절상으로 지방 축적은 경우 27%였다.

4) 정상간 음영의 CT값은 조영제 주입전 62 ± 8 (HU), 조영제 주입후 82 ± 5 (HU), 비장음영 CT값은 조영제 주입전 53 ± 7 (HU), 조영제 주입후 71 ± 6 (HU)였으므로 간염 CT값 보다 9(HU)정도 높게 추정되었다.

5) 지방간 CT값은 조영제 주입전 -25 ± 9 (HU)~ 42 ± 5 (HU) 이상의 결과에서 저자는 지방간을 추정하는데 CT상에서 간과 비장이 일치된 상관관계를 갖고 있음을 알았고 CT검사가 지방간 진단에 많은 도움을 주리라 생각된다.

References

- 1) Alpers DH, Isselbacher KJ : *Fatty liver : biochemical and clinical aspects*. In : Schiff L. ed. *Diseases of the liver*, 4th ed. Philadelphia : JB Lippincott 1975 : 815 : 832
- 2) Kerin WH, Heger AH, Payne JH, Dewind LT : *Fatty metamorphosis of the liver in morbid obesity*.

- Arch Pathol* 1973 : 96 : 342
- 3) Petersen P : *Fatty liver in Patients with moderate alcohol consumption, diabetes mellitus and overweight. Scand J Gastroenterol* 1977 : 12 : 781
 - 4) Waller RM, Oliver YW Jr, McCain AH, et al : *CT and sonography of diffuse liver disease. Radiographics* 1984 : 4 : 677-715
 - 5) Scott WW Jr, Sanders RC, Siegelmanns : *Irregular fatty infiltration of the liver. Diagnostic dilemmas. AJR* 1980 : 135 : 67-71
 - 6) Kawata R, Sakata K, Kuniedat, et al : *Quantitative evaluation of fatty liver by computed tomography in rabbits AJR* 1984 : 142 : 741-746
 - 7) Ducommun JC, Goldberg III, Korobkin M, et al : *The relation of liver fat to CT number. Radiology* 1979 : 130-511 : 513
 - 8) Kreef L, Bydder GM, Chapman RWC, et al : *Accuracy of computed tomography in diagnosis of fatty liver. Brit Med* 1980 : 281 : 1042
 - 9) Brawer MK, Austin GE, Lewin KJ : *Focal fatty changes of the liver a hitherto poorly recognized entity. Gastroenterology* 1980 : 78 : 247-252
 - 10) P Tang-Barton, W Vas, J Weissman, Z Salimi, R Patel, and L Morris : *Focal fatty liver lesions in alcoholic liver disease : A Broadened spectrum of CT appearance. Gastrointestinal Radiology* 1985 : 10 : 133-137
 - 11) Hoyumpa AM JR, Greene HI, Dunn GD, Schenker S : *Fatty liver : Biochemical and clinical consideration. Digestive Disease* 1975 : 20 : 1142
 - 12) Spiro MM : *The fatty liver. In : Clinical Gastroenterology, 3rd ed, edited by Spiro MM, Macmillan publishing Co, NY, 1983 : p1312*
 - 13) Alliet J, Comlan G, Gourdiere D : *Steatosis of the human hepatocyte : An ultrastructural study. Quest medical* 1976 : 29(2) : 85-104
 - 14) Scherlock DS : *Nutritional and metabolic liver disease, In : Disease of the liver and biliary system. 7th ed edited by Scherlock Ds, Blackwell scientific Publications, London, 1985 : p381*
 - 15) Bode JC, Kruse G, Mexas P, Martini GA : *Alkohol fatty liver, Alkohol hepatitis, und alkohol zirrrose. Dtsch Med Wschr* 1984 : 109 : 1516
 - 16) Lieber CS, Rubin E : *Alcoholic fatty liver in man on a high protein and low fat diet. Am J Med* 1968 : 44 : 200-206
 - 17) LaMont JT, Koff RS, Isselbacher KJ, Cirrhosis, In : *Isselbacher KJ, Adams RD, Brunwald E, Petersdorf RG, Wilson JD, eds. Harrison's principles of internal medicine. 9th ed. New York : McGraw-Hill. 1980 : 1473*
 - 18) Halvorsen RA, Korobkin M, Ram PC, Thompson WM : *CT appearance of focal fatty infiltration of the liver. AJR* 1982 : 139 : 277-281
 - 19) Errol Lewis, Michael, Bernardino, Patricia A. Barnes, H. Richard Parvey, Chiu-Shiung Soo, and Vincent P. Chuang : *The fatty liver : Pitfalls in the CT and angiographic evaluation of metastatic disease. Journal of Computer Assisted Tomography* 1983 : 7(2) : 235-241
 - 20) Piekarski J, Goldberg HI, Royal SA, Axel L, Moss AA : *Difference between liver and spleen CT numbers in the normal adult : its usefulness in predicting the presence of diffuse liver disease. Radiology* 1980 : 137 : 729-9
 - 21) William W, Scott Jr, Roger C, Sanders, Stanley S, Siegelman : *Irregular fatty infiltration of the liver : Diagnostic dilemmas. AJR* 1980 : 135 : 67-71
 - 22) Akira Kawashima, Shinichi Suehiro, Sadayuki Murayama, and Walter J : *Russell. Focal fatty infiltration of the liver mimicking a tumor : Sonographic and CT features. Journal of Computer Assisted Tomography* 1986 : 10(2) : 329-331
 - 23) Suman Patel, Carl M, Sandler, Edward N, Rauschkolb, Betty J, McConnell : *Xe¹³³uptake in focal hepatic fat accumulation : CT correlation. AJR* 1982 : 138 : 541-544
 - 24) Michael K, Brawer, Garth E. Austin, and Klaus J. Lewin : *Focal fatty change of the liver, a Hitherto poorly recognized entity. Gastroenterology* 1980 : 78 : 247-252
 - 25) Jean-Claude Ducommun MD, Henry I, Goldberg MD, Melvyn Korobkin MD, Albert A, Moss MD, and Herbert Y, Kressel MD : *The relation of liver fat to computed tomography number : A preliminary experimental study in rabbits. Radiology* 1979 February : 130 : 511-513
 - 26) Rober A, Halvorsen, Melvyn Korobkin, Panol C,

- Ram, William M, Thompson : *CT appearance of focal fatty infiltration of the liver. AJR 1982 August : 139 : 277-281*
- 27) Benjamin Bashist MD, Harvey L, Hecht MD, William D, Harley MD : *Computed tomographic demonstration of rapid changes in fatty infiltration of the liver. Radiology 1982 : 142 : 691-692*
- 28) Ryo Kawata, Kazuki Sakata, Tokuro Kunieda, Shigetoyo Saji, Hidetaba Doi, Yoshinori Nozawa : *Quantitative evaluation of fatty liver by computed tomography in rabbits. AJR 1984 : 142 : 741-746*