

CT 유도하에 시행하는 Liver RF Ablation의 유용성 평가

ABSTRACT

The Evaluation of Usefulness for Liver RF Ablation Which was being guide by CT

Department of Diagnostic Raiology, Chonbuk University Hospital

Kim Dong Soo, Lee Won Kyun, Lee Kang Woo

Purpose : Radiofrequency(RF) ablation has known effective treatment in patient with hepatocellular carcinoma(HCC) or hepatic metastases tumor(HMT). The purpose of this study was to evaluate the usefulness of performed patient liver RF ablation guide by CT.

Materials and Method : Patients were chosen as indication of RF ablation, single hepatic tumor size is under the 4cm in diameter, multiple hepatic tumor is limited the number of three or four and under the 3cm in diameter. Finally, targeted done 51 patients with the performed liver RF ablation guide by CT from January 2001 to Feburary 2002. Statistical analysis used ANOVA method to comparison eachother about age, gender, diagnostic, follow-up metode, result of procedure, and size, number, location of hepatic tumor.

Results : Meanage of the patients investigated ranged from 50 to 59 and the male were about four times as many as females, since the ratio of males was 41:10. Primary diagnosis is HCC(82.4%,42pts), HMT(15.7%,8pts). The result of comparison analysis was showed about size, number and location of hepatic tumor were single(58.8%), multiple (41.2%) and appearence many distribute located on the liver segment 6, 7, 8, (31, 3%, 16 pts), the size is 2~2.9 cm(23.5%, 12 pts) in diameter(23.5%, 12 pts) in the case of single. Follow-up CT is average availability(43.1%, 22 pts) from one day to 6months after RF ablation. One day after RF ablation, complete was showed by the (78.4%, 40 pts) and incomplete ablation(9.8%, 9 pts)(P<0.01). Three months after RF ablation, complete was demonstrated by the (37.3%, 19 pts) and (23.6%, 12 pts) showed new or recurrent lesion. Six months after RF ablation, complete was showed by the (33.3%, 17 pts) and (15.7%, 8 pts) showed new or recurrent lesion.

Conclusion : RF ablation which was guided by CT could estimate the size of lesion , decreased patient, pain and was very safe method. Remnant or recurrent tumor could be treated repeately. We conclude that RF is was useful procedure in tumor sized under 3cm in diameter.

I 서 론

간에 발생하는 악성 종양은 간세포암(HCC), 전이암(Metastatic ca), 담관세포암(cholangiocarcinoma) 등이 있는데 이들 종양은 환자의 생명을 위협하고 여러 치료 방법을 시도함에도 불구하고 예후가 좋지 않았었다. 이 중 간세포암은 최근 30년 동안 한국과 일본 등 극동아시아에서 꾸준히 증가되어 왔으며 우리나라 성인 남자의 경우 두 번째로 발생 빈도가 높은 질환으로 외과적 간 절제술의 치료효과는 비교적 좋으나 진단 당시 종양의 크기, 위치, 수나 혈관 또는 간 외 전이, 진행된 간경화증, 불량한 전신 및 간기능 상태등으로 인해 적응증이 되는 경우가 극히 제한적이며, 수술을 하더라도 5년 내 재발율은 매우 높아서 간에 재발하는 경우가 55~80%로 나타나 적지 않은 경우로 보고되고 있다^{1,2)}. 이들 수술이 불가능한 간 종양을 가진 환자들의 치료를 위해 간동맥 화학 색전술(Transarterial Chemoembolization: TACE), 경피적 에탄올 주입법(Percutaneous Ethanol Injection: PEI) 레이저(Laser) 및 고주파 열치료(Radio-Frequency Ablation: RFA), 냉동요법(Cryosurgery), 극초단파(Microwave) 같은 고열요법등이 사용되어 왔다. 이 중 최근 간 종양의 비 수술적 치료 방법의 하나로 각광을 받고있는 고주파 열치료는 수술이 힘든 원발성 및 전이성간암에 효과적인 치료법으로 알려져 있다²⁻⁷⁾. 이에 저자들은 본 병원에서 CT 유도하에 간의 악성종양에 대해 고주파 열치료를 시행한 환자를 대상으로 그 유용성을 평가하고자 하였다.

II 대상 및 방법

1. 연구대상

2001년 1월에서 2002년 2월까지 본병원 입원환자 95명 환자들의 간내 악성 종양을 고주파 열 치료로 시술하였다. 이 중 종양의 크기가 단일성 결절시 최대직경이 4 cm 이하, 3 cm이하 다발성 결절인 경우 3~4개 이하로, 초음파와 CT를 같이 병행 시술한 환자와 과거에 경피적 에탄올 주입술(PEI)을 받은 경우, 또는 병합 치료 목적으로 경동맥 화학 색전술(TACE)을 시행 받은 적이 있는 환자를 포함하여 최종적으로 CT 유도하에

고주파 열치료를 시행한 51명이 연구 대상이 되었다.

2. 연구 및 시술방법

시술에 사용한 CT는 Somatom Plus 4(Siemens, Germany)를 이용하였고, 고주파열치료에 사용한 장비는 최대 출력이 200 W이며 최대 2000 mA까지 전류를 발생시킬수 있는 500 KHz의 단극형 고주파 발생기(CC-1; Radionics, Burlington, MA)를 사용하였다. 시술 시작 10분전에 전처치로 Fentanyl(단시간형 마약성 진통제) 3 mL를 정맥주사하여 환자를 진정시키고 필요에 따라서 환자가 통증을 느낄 경우 최대 10 ml까지 주입했으며, 전극침에서 들어오는(input) 전류를 몸밖으로 내보내는(output) 역할을 하는 분산 전극(grounding pad)을 대퇴부 양쪽과 등에 부착시킨 후 2% Lidocaine으로 피부에 국소 마취를 시행하고 환자의 호흡을 일정하게 유지시켜 CT 촬영을 한 후 종양의 위치를 파악하고, 종양 내 삽입이 용이한 부위를 지정한 다음 방사선 전문의 또는 방사선과 의사가 고주파 비늘을 종양 내에 삽입했다. 그 다음 고주파 영역에서 교차하는 전류를 통하게 하면 종양 세포내의 이온들이 흔들리며 섭씨 100℃의 마찰열을 발생하게 되는데, 이 마찰열로 종양세포를 선택적으로 응고괴사(Coagulation necrosis)시키는 치료 방법으로 고주파 발생기에는 현재 사용되는 전력(W), 조직저항(impedence), 전류(current), 전극침의 온도(temperature), 등이 표시된다. 전극침은 노출 금속단(exposed metallic tip)을 가진 내부냉각 단일형 침(single electrode)과 밀집형 침(clusterd electrode)을 사용하였다. 밀집형 침의 경우 5 mm간격으로 서로 떨어져 있는 세 개의 독립된 침들이 집속형 배열로 구성되었다. 이 들 전극침은 내부에 두 개의 내강이 있어 그 한곳으로는 냉각수가 유입되고 다른 곳으로 더워진 유출수가 순환이 가능하도록 순환펌프(Watson-Marlow, Wilmington, Mass)를 이용하여 정수된 물을 10~25 mL/min의 속도로 순환 시켰으며, 종양의 크기와 갯수에 따라 전극의 위치를 변경시키면서 치료의 안전과 정확성을 기하기 위해 온도와 저항을 감시하면서 시행하였다. 시술 직후 개략적인 치료결과의 파악 및 합병증 유무를 알아보기 위해 나선식 CT를 시행하였다. 비 이온성조영제(Ultravist 300 ;Schering AG, Berlin, Germany)140 ml를 LF9000 CT auto injector(USA)를 이용하여 3 ml/sec 속도로 준 후 30초에 동맥기(arterial phase), 70초에 문맥기(portal phase), 180초에 지연기(delayed phase)CT영상

을 얻었으며, 각 시기 영상은 한 번 숨을 참고 5 mm slice beam에 Table feed는 7 mm, Image reconstruction은 5 mm로 하였다.

3. 분석방법

본 CT 유도하에 시행한 고주파 열치료 환자 51명을 연령, 성별, 진단별, 종양의 위치, 종양의 갯수, 종양의 크기, 추적방법, 병소 상태 등에 대하여 자료는 방사선 판독소견을 기본으로 하였고, 분석은 SPSS/PC 프로그램을 이용하여 통계처리 하였으며 각 항목간 검정을 위해 chi-square test 및 ANOVA로 비교 분석하였다.

III 결 과

1. 연령, 성별 및 진단별 분류

본원에서 고주파 열치료를 받은 환자 95명 중 초음파 유도하에 43명, 수술도중 시행이 1명이었으며, CT 유도하에 시행한 환자는 남자가 80.4%로 41명이었고, 여자는 19.6%인 10명으로 남자가 4배 이상 많았다. 연령은 50~59세가 가장 많은 35.3%로 18명, 60~69세가 33.3%로 17명 순으로 나타났으며 평균연령은 55세였다(Table 1). 대상환자 51명중 간암이 82.4%인 42명으로 가장 많았으며 전이성간암이 15.7%로 8명, 간내담관암이 1명으로 진단된 환자였다. 이밖에 RF 시행방법으로는 초음파와 병행 시술한 경우가 18명, CT 유도하에 33명으로 이 중 TACE를 한 경우는 13명이었다.

Table 1. 연령 및 성별 분포

		성 별		Total(%)
		남 자	여 자	
연령	30~39세	1		1(2.0)
	40~49세	5	2	7(13.7)
	50~59세	16	2	18(35.3)
	60~69세	13	4	17(33.3)
	70~79세	5	2	7(13.7)
	80세 이상	1		1(2.0)
	Total(%)	41(80.4)	10(19.6)	51(100.0)

2. 종양의 위치, 크기, 갯수의 비교분석

종양의 갯수는 1개인 경우가 가장 많은 58.8%인 30명으로 나타났으며, 종양들의 위치는 Multiple을 포함해 총 종양갯수를 couinaud 명명법으로 분류해 보았다(Table 2). 종양 갯수와 크기에서는 갯수가 1개이면서 크기가 2~2.9 cm인 경우가 23.5% 12명으로 가장 많은 것으로 나타났으며, 간의 종양위치와 크기의 분석에서는 2~2.9 cm이 23.5%로 가장 많은 분포를 나타냈고 다음으로 1~1.9 cm로 15.7%였다. 간의 병소위치와 갯수의 분석에서는 Seg 6에서 17.6%로 9명, Seg 7, 8에서 13.7%로 각각 7명이었고 Seg 4, 5에서 5.9%로 각각 3명으로 나타났고, Multiple인 경우는 41.2%로 나타났다(Table 3, 4, 5).

Table 2. 종양의 위치별 갯수(couinaud 분류법)

Segment	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Total
No.	2	1	3	8	7	17	12	15	65

Table 3. 간의 병소 갯수와 크기 비교

		간의 병소 크기					Total(%)
		1~1.9 cm	2~2.9 cm	3~4 cm	5 cm 이상	multiple	
간의 병소 갯수	1개	8	12	5	5		30(58.8)
	2개					13	13(27.5)
	3개					7	7(13.7)
	4개					1	1(2.0)
Total(%)		8(15.7)	12(23.5)	5(9.8)	5(9.8)	21(41.2)	51(100.0)

Table 4. 간의 병소 위치와 갯수의 비교

		간의 병소 갯수				Total(%)
		1개	2개	3개	4개	
간의 병소 위치	seg 3	1				1(2.0)
	seg 4	3				3(5.9)
	seg 5	3				3(5.9)
	seg 6	9				9(17.6)
	seg 7	7				7(13.7)
	seg 8	7				7(13.7)
	multiple		13	7	1	21(41.2)
	Total(%)		30(58.8)	13(25.5)	7(13.7)	1(2.0)

Table 5. 간의 병소 위치와 크기 비교(P<0.01)

	간의 병소 크기					Total(%)
	1~1.9 cm	2~2.9 cm	3~4 cm	5cm<	multiple	
간의 병소 위치	seg 3		1			1(2.0)
	seg 4	1	1		1	3(5.9)
	seg 5	1	1	1		3(5.9)
	seg 6	2	4	2	1	9(17.6)
	seg 7	1	4		2	7(13.7)
	seg 8	3	1	2	1	7(13.7)
	multiple					21(41.2)
	Total(%)	8(15.7)	12(23.5)	5(9.8)	5(9.8)	21(41.2)

3. 추적방법 및 병소 상태결과 분석

고주파 열치료후의 병소 상태의 결과와 추적방법에 있어서는 1일, 3개월, 6개월로 분류해보았는데, 시행 1일 후의 결과에서는 CT가 51.0%로 26명, MR이 29.4%로 15명, 초음파 3.9%로 2명, CT와 초음파 병행이 3.9%, 시행하지 않은 경우는 11.8%로 나타나 전체의 54.9%가 CT를 단독 또는 초음파와 병행 추적의 방법으로 시행하여 높은 비중을 차지하였으며, 완전소작인 경우가 78.4%로 40명, 불완전괴사가 9.8%로 5명으로 나타났다(P<0.01)(Table 6), 시행 3개월 후의 결과에서는 CT가 37.3%로 19명, MR이 21.6%로 11명, 시행을 안한 경우가 39.2%로 20명으로 나타났고 완전소작이 37.3%로 19명이었고, 새롭게 생긴 종양이 11.8%로 6명이었고, 재발은 11.8%로 6명으로 나타났고 시행 안한 경우가 39.2%로 나타나 1일 후 보다 비교적 추적 검사를 하지 않은 경향으로 나타났고(P<0.01)(Table 7), 6개월 후 결과에서는 CT가 41.2%로 21명, MR이 3.9%로 2명, 시행을 안한 경우가 51.0%로 26명으로 나타났고 완전소작이 33.3%로 17명, 새롭게 생긴 종양은 2.0%로 1명이었고, 재발은 13.7%로 7명으로 나타났고 시행 안한 경우가 51.0%로 나타나 1일후 또는 3개월 보다 추적 검사를 하지 않은 경향으로 나타났다. 그 이유는 환자의 상태 및 치료정도에 따라 변화를 보여 시행치 않은 경우가 시간이 지날수록 많아지고 있는 것으로 분석되고 있다(P<0.01)(Table 8).

Table 6. 추적방법과 시행 후 1일 병소상태 결과(P<0.01)

		시행 1일후 병소 상태결과			Total(%)
		complete successful	incomplete necrosis	f/u시행 안함	
추적 방법	CT	24	2		26(51.0)
	MR	12	3		15(29.4)
	SONO	2			2(3.9)
	CT+SONO	2			2(3.9)
	시행안함			6	6(11.8)
	Total(%)	40(78.4)	5(9.8)	6(11.8)	51(100.0)

Table 7. 추적방법 과 시행후 3개월 병소상태 결과(P<0.01)

		시행 3개월 후 병소상태 결과				Total(%)
		complete successful	new growing	recur-rence	f/u시행 안함	
추적 방법	CT	12	3	4		19(37.3)
	MR	6	3	2		11(21.6)
	SONO	1				1 (2.0)
	시행안함				20	20(39.2)
	Total(%)	19(37.3)	6(11.8)	6(11.8)	20(39.2)	51(100.0)

Table 8. 추적방법과 시행후 6개월 병소상태 결과(P<0.01)

		시행 6개월 후 병소상태 결과				Total(%)
		complete successful	new growing	recur-rence	f/u시행 안함	
추적 방법	CT	15	1	5		21(41.2)
	MR	1		1		2(3.9)
	SONO			1		1(2.0)
	CT+SONO	1				1(2.0)
	시행안함				26	26(51.0)
	Total(%)	17(33.3)	1(2.0)	7(13.7)	26(51.0)	51(100.0)

IV 고찰

간 세포암을 비롯한 악성 간 종양의 근본적인 치료법은 수술이지만 많은 환자들은 여러 가지 이유로 수술을 할 수 없다. 수술을 받을 수 없는 환자중 종양의 숫자가 적고 크기가 작을 때 비 수술적 치료법의 하나로 고주파 열치료가 이용되며 시술의 성공여부를 결정하는 요소로 무엇보다 종양의 정확한 수와 크기 및 위치를 파악하여 적응여부를 결정하고 적절한 영상유도 방법을 선택함으로써, 종양에 고주파 전극을 정확히 삽입하는 것이라 할 수 있다^{5,8)}. 대부분 고주파 열치료 시행에 있어 종양이 쉽게 구별이 가능한 경우 보면서 바로 전극을 바로 삽입할 수 있는 잇점으로 인해 초음파로 많이 시행을 하는데 종양 전체가 다 보이지 않는 경우나 DOME에 위치한 경우, 고주파 전극이 지나가야 할 경로에 큰 혈관이나 담낭이 막고 있는 경우 Bleeding이나 타 장기에 큰 손상을 가져올 수 있으며, 소작중에 발생하는 미세기포가 초음파 영상에서 고 에코로 보여 종양의 변연부를 불분명하게 하여 시술도중 정확한 소작범위의 파악을 어렵게 한다^{5,6)}. 소작범위 평가의 영상 추적방법에 있어 여러 추적검사 방법중 초음파의 경우는 가장 손쉽게 이용할 수 있으나 민감도가 낮으며, MRI는 SPIO(superpara magnetic iron oxide) 조영제 사용으로 높은 검출율을 보이거나 촬영시간이 길고 비용이 비싸다는 단점이 있어 대개의 경우는 CT를 보편적으로

많이 시행하는데, 간실질에 비해 상대적으로 저 혈관성인 전이암은 특히 문맥기 CT에서 가장 잘 검출되며, 대부분 간암은 혈관이 풍부한 종양으로 재발에는 거의 항상 신혈관 형성(neovascularization)이 동반되므로 과혈관성 암이나, 소작 된 부위의 조영 증강여부를 감별하는데 동맥기가 유용하다고 할 수 있다. 그러나 TACE를 시행한 환자의 경우 Lipiodol이 간 종양에 남아 있을 수 있고, 이는 동맥기의 영상에서 조영되는 것을 관찰하는데 방해가 될 수 있으며, 종양의 변연부에 남은 병변의 크기가 3 mm 이하인 경우는 식별이 불가능한 경우도 있어 조직학적검사가 필요한 경우도 있다^{1,9)}. 동맥기, 문맥기 영상에서 보이는 저밀도의 열치료 부위가 원래 있던 간세포암을 0.5 cm 이상의 안전연(safty margin)을 충분히 포함하고 소작 된 부위가 조영 증강되는 곳이 없을 때 완전 소작(complete ablation)으로 정의하였으며 치료부위에 병변부 조영증강이 되거나 크기가 증가한 경우는 잔류종양이 남아있는 불완전괴사로 생각하였다(Fig 1). 3개월과 6개월 추적 CT를 시행하여 시술 다음날 결과와 비교하여 고주파 열치료로 소작한 종양의 내부나 주변부에 조영 증강 병변이 새로이 보인 경우를 재발(recurrence)로, 소작부위 이외의 간에 새로운 종양이 생긴 경우(new growing)를 전이로 간주하였다(Fig 2, 3). 본 연구에서 위치별 간의 종양 갯수에서는 seg 6에서 17개, seg 8에서 15개, seg 7 12개로 나타나 김종민 외¹⁾의 연구 seg 7에 30개, seg 5에 24개, seg 8에 15개, 최동일 외⁵⁾의 연구 seg 8에 11개,

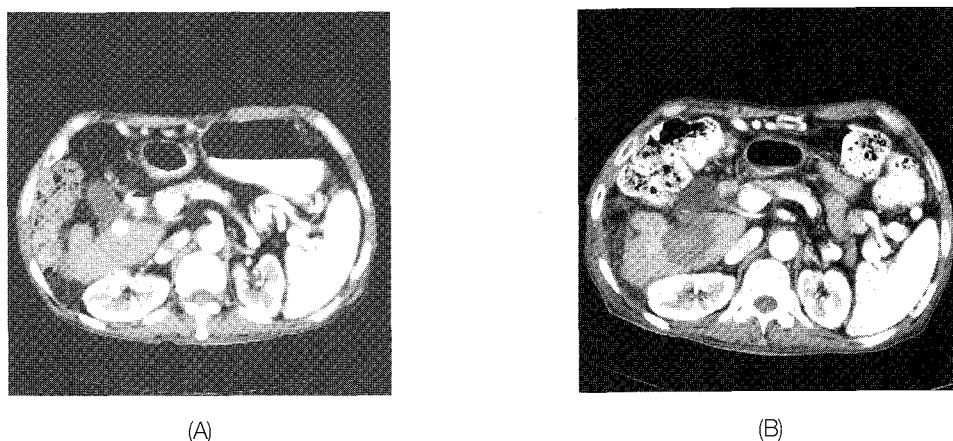
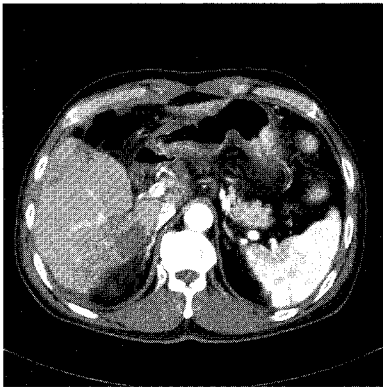
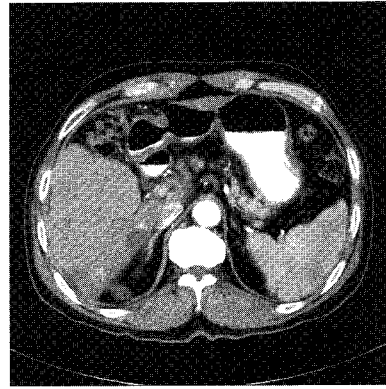


Fig 1. A. Spiral CT scan on hepatic arterial phase before RF ablation shows a well enhancing mass(arrow) in segment6
 B. Spiral CT scan obtained 24hours after RF ablation reveal that the ablated area(arrow) remains low in attenuation on hepatic arterial phase



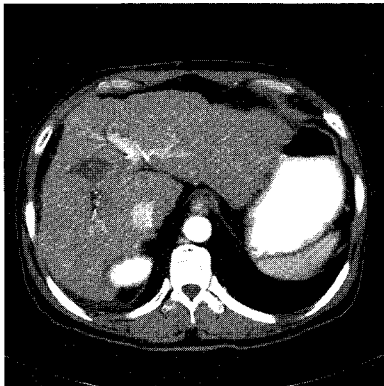
(A)



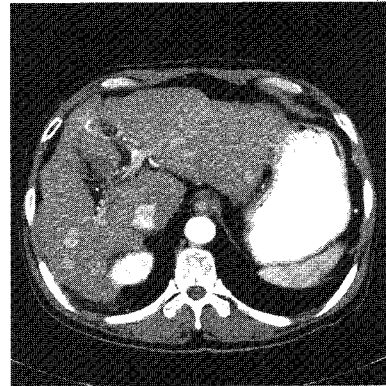
(B)

Fig 2. A. Spiral CT scan obtained 24hours after RF ablation reveal that the ablated area(arrow) remains low in attenuation on hepatic arterial phase

B. Spiral CT scan obtained 6months after RF ablation show recurrence on hepatic arterial phase a small nodular enhancement(arrow)



(A)



(B)

Fig 3. A. Spiral CT scan obtained 24hours after RF ablation reveal that the ablated area(arrow) remains low in attenuation on hepatic arterial phase

B. New growing enhanced two nodules (arrows) is seen in the segment6 on hepatic arterial phase

seg 5에 10개, seg 6,7에 7개로 비슷하게 나타나 종양이 seg 6~8에 가장 많이 분포되어 있음을 알 수 있었다. 간의 병소 위치에서 Seg 6에서 9개의 단일 갯수로 가장 많이 나타나고($P < 0.01$), Multiple로 여러 개 분포되어 있는 경우는 41.2%로 나타났다. Rossi 등¹⁰⁾의 연구에서 3 cm 이하의 종양을 대상으로 한 반면 본 연구에서는 보통의 경우는 종양의 크기 3~4 cm 이하, 3개 이하의 다발성인 경우 결절의 크기 3 cm 이하일 때 열 치료를 시행하는 것을 원칙으로 하였으나 종양의 크기가 5 cm 이상인 경우, 다발성인 경우 4~5개인 경우도

소수 포함되었다. 강 등⁴⁾은 종양의 크기가 작을수록 완전 괴사율이 높다고 하였는데 본 연구에서도 시행 후 1일 결과에서는 3 cm 이상인 경우는 18.6%인 9명, 3 cm 이하인 경우는 31.3%로 16명으로 나타났다. 그리고 시행 후 3개월과 6개월에서는 3 cm 이상이 7.9%로 4명, 7.8%로 4명이었고 3 cm 이하에서는 13.7%인 7명, 19.6%인 10명으로 나타나 유사한 결과를 나타냈으나 통계적 유의성은 없었다($P > 0.05$). 추적 방법 중에서 Rossi 등¹⁰⁾은 치료 후 5일 이내 추적 CT를 시행하는 것을 선호하였다. 그 이유는 좀 더 빠른 검사가 지연

없이 불완전하게 치료 된 부위를 찾아 낼 수 있을 것이라 생각했기 때문인데, 본 병원의 1일 후 결과에서는 51명중 78.4%인 40명이 완전 소작되었고 불완전 소작은 9.8%인 5명으로 나타나 통계적으로 유의성이 있는 것으로 나타났다($P < 0.01$). 그리고 3개월에서는 51명중 37.3%인 19명이 완전 소작되었고, 그 중 완전 소작일 경우를 CT로 확인한 경우가 12명으로 나타났으며 재발 및 새로운 병변의 발생은 23.6%로 12명으로 나타났고 또한 6개월 후에는 51명중 33.3%인 17명이 완전 소작되었고 재발 및 새로운 병변의 발생은 15.7%로 8명으로 나타났다. 본 연구에서 환자의 상태 및 치료의 성적결과에 따라 추적검사를 하지 않은 경우가 많았고, 추적기간이 장기간으로 가는 환자도 일부 나타났는데 추적의 진행정도를 알 수는 없었으나 결과에서도 나타나듯이 고주파 열치료 후 CT 유도하에 종양의 치료를 한 것이 더 큰 의미가 있다고 사료된다($P < 0.01$). 그러나 종양의 크기와 병소 상태의 결과에서는 1일 후나 몇 개월에서의 상관관계에서는 통계적으로 별 의미는 없는 것으로 나타났다($P > 0.05$). 고주파 열 치료 후 증후군으로 복통, 발열, 오심, 구토, 두통, 우측 어깨 통증, 기흉 등이 나타날 수 있는 것으로 보고되고 있고, 대부분 통증의 원인으로는 간의 종창에 의한 피막의 긴장으로 인해 발생하며 발열은 종양간질의 괴사에 의한 흡수열이나 색전물에 대한 이물질 반응에 의한 것으로 사료되며 우측 어깨통증은 횡격막 가까이 위치한 피막하 종양을 치료하면서 횡격막 신경을 자극시켜 발생하며 피막하 종양의 경우 열전도로 인한 경미한 화상이 동통의 지속에 주로 관여한다고 생각한다^{2,12)}. 아직까지 고주파 열 치료는 고가이며 시술자의 경험과 숙련도에 따라 치료 성적이 달라지며 가장 적절한 치료원칙은 합병증을 최소화하면서 높은 장기 생존율을 기대할 수 있어야 하는데, 아직은 보다 많은 환자를 대상으로 한 장기 추적검사가 필요한 단계로 사료된다^{4,8)}.

V 결 론

본 병원에서 간의 악성종양으로 95명이 고주파 열 치료를 받았으며, 이 중 51명은 CT유도하에 고주파 열 치료를 시행하였다. 시술 직 후 잔류암이 있다고 생각한 경우 추가로 고주파 열치료를 하였으며 1일 후 완전 괴

사율은 40명인 78.4%로 비교적 높았으며 6개월 추적에서 재발 및 새로운 병변의 발생은 15.7%인 8명으로 낮게 나타났다. 본 연구는 후향적 연구로써 치료효과의 판정에 있어 영상소견과 병리학적 소견간의 직접적인 영향이 없었으며 환자의 상태 및 치료의 성적에 따라 추적검사를 시행하지 않은 환자가 많았고, 추적기간 또한 3개월, 6개월에 근접하게 검사를 시행한 자료를 가지고 통계를 냈으며, 최근 실시한 환자 중 일부는 3개월로 병소의 추적이 진행중인 경우도 있었다. 따라서 통계적 분석의 정확성이 약간 떨어지긴 하나 결론적으로 CT 유도하에 시행하는 고주파 열치료는 비교적 시술시간이 길다는 단점이 있는 반면 병변의 크기를 예측할 수 있으며 환자가 느끼는 통증이 적은 점 이외에도 혈관이나 주변장기의 구분이 확연히 드러나 안전하게 시술할 수 있는 장점이 있고 잔류 혹은 재발종양의 치료에 대해서도 반복치료가 가능하며 3 cm이하의 작은 간 종양의 국소 치료에 있어 효과적이고 유용성이 높은 방법으로 생각된다.

참고문헌

1. 김종민, 허진도, 조영덕, 이상욱. 간암의 색채 도플러 초음파 소견 : 경동맥 화학 색전술후의 간암 재발 평가. 대한방사선의학회지 1999;41:1167-1172
2. 최정빈, 임현철, 김용수 등. 악성간암의 고주파 열치료 : 열치료 증후군. 대한방사선의학회지 2000;43:63-68
3. 한현영, 이정민, 김종수. 냉각형 전극침을 이용한 고주파 조직 소작술. 대한방사선의학회지 2001;44:351-358
4. 강명진, 남경진, 오종영 등. 고주파 열치료후 간세포암 : 재발양상과 영향인자. 대한방사선의학회지 2002;46:141-147
5. 최동일, 임효근, 김승훈 등 : 소간세포암의 고주파 열치료 : 효과 및 안정성에 대한 초기 경험. 대한방사선의학회지 2000;42:743-749
6. 허정남, 임현철, 김용수 등. 전이성 간암의 고주파 열치료 : 병행 항암 화학요법의 효용성. 대한방사선의학회지 2001;45:147-154
7. John P. McGahan and Gerald D. Radiofrequency Ablation of the liver : Current Status AJR:176,january 2001.
8. 이강원, 윤권하, 김은하 등. 고주파 열치료 후보에서의 간 전이암 검출. 대한방사선의학회지 2002;46:149-154
9. 정용기, 한준구, 최병인. 전이성 간암의 검출에서 나선식

- CT : 등맥기, 문맥기, 지연기의 상대적가치. 대한방사선
의학회지 1995;33(2):265-271
10. Rossi S, Buscarini E, Gabangati F, et al. Percutaneous
treatment of small hepatic tumors by an expandable
RF needle electrode. AJR AmJ Roetgenol 1998;170:
1015-1022
 11. Rossi S, Fomari F, Paties C, et al. Thermal lesions
induced by 480kHz localized current field in guinea
pig and in pig livers. Tumori 1990;76:54-57
 12. Chuang VP, Soo CS, Wallace S. Ivalon embolization
in abdominal neoplasms. AJR AmJ Roetgenol 1981;
136:729-733