

수술 불가능한 췌장암 환자에서 방사선 치료의 역할

연세대학교 의과대학 치료방사선과학교실, 연세암센터

신현수 · 성진실 · 오원용 · 김귀언

= Abstract =

Role of Radiotherapy in Unresectable Pancreatic Carcinoma

Hyun Soo Shin, M.D., Jinsil Seong, M.D., Won Yong Oh, M.D. and Gwi Eon Kim, M.D.

Department of Radiation Oncology, Yonsei Cancer Center,
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

From 1988 to 1991, nineteen patients with unresectable localized pancreatic carcinoma were treated with radiotherapy and/or hyperthermia or in combination with chemotherapy. Radiation dose of 4500-5000 cGy with or without additional 500-1000 cGy was administered over 5 to 6 weeks to the pancreatic tumor area using 10 MV linear accelerator. Five of 19 patients were given chemotherapy, either neoadjuvant or maintenance setting with FAM regimen (5-FU, adriamycin and mitomycin C), which was repeated every 4 weeks for one year or until progression.

Symptomatic palliation was achieved in 17 among 19 patients (89%) and objective response (complete or partial response in CT finding) was achieved in 5 among 11 patients (45%). The median survival time was 9 months and one-year survival rate, 32%. Local-regional failure was documented in 10 among 13 patients (77%) and distant failures were found in the liver (3 patients) and carcinomatosis (2 patients). Prognostic significance of various factors such as age, sex, performance status, tumor location, stage, etc. were assessed. Any factors did not have the prognostic significance in univariate analysis. Treatment was well tolerated in most of the patients with only mild to moderate toxicity.

Key Words: Pancreatic carcinoma, Unresectable, Radiotherapy

서 론

췌장암은 우리 나라 전체 암발생 빈도의 2~3%를 차지하고 있다^{1,2)}. 췌장암은 진단 초기에 이미 수술 불가능한 경우가 대부분으로 단지 10~15%만이 수술 가능한 것으로 알려져 있으며 근치적 수술이 시행된 경우에도 5년 생존율이 약 10%에 불과하다³⁾. 수술 불가능한 경우 보존적 치료 시에는 중앙 생존 기간이 3~4개월로 예후가 매우 좋지 않은 것으로 되어 있고 국내에서도 보존적 치료를 한 경우의 중앙 생존 기간이 3개월

로 보고되고 있다⁴⁾.

이러한 경우 1922년 Richard 등이 방사선 치료후 통증 완화를 기대할 수 있다고 보고⁵⁾한 이래로 Billingley 등⁶⁾, Miller 등⁷⁾, Haslam 등⁸⁾, Dobeilb-ower 등⁹⁾과 Whittington 등¹⁰⁾은 방사선 치료가 통증 완화 뿐 아니라 생존율의 향상도 기대할 수 있는 치료 방법으로 보고하고 있고 최근에는 고에너지를 이용한 정밀 고선량 방사선치료 (Precision High Dose Radiation Therapy) 및 수술중 방사선치료 (Intraoperative Radiation Therapy) 등의 방사선 치료 방법의 발달로 정상 조직의 방사선량을 줄이고 중앙 및 그 주변에 고

선량을 조사할 수 있게 됨으로서 생존율의 향상을 위한 방사선 치료의 역할을 기대할 수 있게 되었다⁵⁾. 이와 함께 Gastro-Intestinal Tumor Study Group (GITSG)에서는 방사선치료-항암 약물치료 병용요법으로 생존율의 향상을 보고하였고^{11,12)} 최근에는 다양한 항암 약물의 개발¹³⁾ 및 다분할 방사선치료(Hyperfractionated Radiation Therapy)¹⁴⁾ 등이 시도되고 있는 실정이다.

이에 본 저자는 방사선 치료 및 항암 약물 요법으로 치료하였던 수술 불가능한 췌장암 환자를 대상으로 방사선 치료의 효과와 역할을 알아보고자 하였다.

Table 1. Patients Characteristics (From 1988 to 1991)

No. of Patients		19
Age	Mean	59
	Range	44-75
Sex	Male	10
	Female	9
Performance Status	H1	13
	H2 or H3	6
	Site	
Site	Head	16
	Body/Tail	3
Stage	II	12
	III	7
Histology	Adenocarcinoma	13
	Unknown	6
Surgery	Bypass Surgery*	7
	Laparotomy & Biopsy	1
	No Surgery	11
Radiotherapy (Gy)		
	45-49	12
	50-54	4
	>55	3
Hyperthermia (No. of Session)		
	<5	7
	>5	12
Chemotherapy		
	Yes*	5
	No	14

*choledochojejunostomy, gastrojejunostomy, and choledochoduodenostomy

*regimen: 5-FU (1000 mg/m²), Mitomycin C (10 mg/m²), Adriamycin (5 mg/m²)

대상 및 방법

1. 대상 환자 및 환자 특성

1988년 1월부터 1991년 10월까지 연세대학교 의과대학 부속 세브란스 병원 및 연세암센터, 치료방사선과에 내원하여 췌장암으로 진단 받고 방사선치료 및 항암 약물 요법을 시행 받았던 환자는 모두 50예였다. 이 중에서 근치적 절제술 시행 후 보조적 혹은 재발 후 구제 방사선 치료를 시행 받은 6예와 동시 항암 약물-방사선 치료 요법을 시행한 13예 그리고 계획했던 방사선 치료를 완료하지 못한 12예를 제외한 총 19예를 대상으로 하였다.

대상 환자의 특성은 Table 1과 같다. 이들의 평균 나이는 59세였고 남자가 10명, 여자가 9명이었다. 19예중 13예에서 병리학적 진단이 가능하였는데 8명은 개복에 의한 조직 생검에 의해서 확진되었고 5예는 복부 초음파 검사를 이용한 침조직생검(Needle Aspiration Biopsy)으로 확진하였다. 그 밖에 6예에서는 복부 초음파 검사, 복부 컴퓨터 단층 촬영 및 내시경적 췌담관 조영술(Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography)이나 경피 경간 담관 조영술(Percutaneous Transhepatic Cholangiography)를 시행하여 임상적으로 진단을 내렸다. 췌장암 진단 후 병기 결정은 수술조건 및 방사선학적 검사 소견을 종합하여 AJCC(American Joint Committee on Cancer, 1988)에 의한 TNM Staging System에 따라 분류하였다. 이들 중 8명에서 대중적 목적의 회로 수술을 시행하였으며 수술 방법은 총담관공장문합술(Choledochojejunostomy), 위공장문합술(Gastrojejunostomy), 총담관십이지장문합술(Choledochoduodenostomy) 및 진찰생검(Laparotomy & Biopsy)이었다.

2. 치료 방법

방사선치료는 대부분의 경우 10 MV 선형가속기를 이용하여 일일선량 180~200 cGy, 주당 5회씩, 5주동안 4500~5000 cGy 조사하는 것을 원칙으로 하였으며 필요에 따라 500~1000 cGy의 추가 조사를 시행하였다. 방사선 조사 방법은 3분 혹은 4분 조사법으로 조사야를 표적 용적(중양 및 주변 임파절)으로부터 1~2

cm 범위까지 포함하여 치료하였다.

이와 함께 고주파 온열치료기(Thermotron RF-8)를 이용하여 주당 1회씩 총 5회이상 온열요법을 병용하는 것을 원칙으로 하였다. 온열 치료를 방사선 치료와 병행하였을 경우에는 방사선 치료후 1시간이내에 40~60분씩 가열하였고 이중 7예에서는 환자의 전신 상태 악화, 치료 거부 등의 이유로 5회이하로 치료받았다.

항암 약물 요법을 시행한 경우에는 유도요법 혹은 방사선 치료후 유지 요법으로 시행되었으며 항암제는 주로 5-FU (1000 mg/m²), Mitomycin C (10 mg/m²), Adriamycin (5 mg/m²)을 사용하였다. 유지 항암 약물 요법을 사용한 경우에는 4주 간격으로 약물 투여를 시행하여 약 1년동안 시행하거나 혹은 병이 진행될 때까지 시행하였다.

3. 치료 결과 및 부작용 판정 기준

치료 결과 판정은 두가지 측면에서 이루어 졌는데, 그 하나는 증상의 고식 정도로서 이는 Haslam 등⁸⁾이 제시한 방법을 변형하여 사용하였고(Table 2) 다른 하나는 객관적인 치료 반응을 복부 컴퓨터 단층 촬영에 의하여 판정하였는데 이는 WHO 판정기준에 의하여

Table 2. Criteria of Symptomatic Palliation

Good	Complete relief of pain Relief of obstructive symptoms & jaundice Decrease in tumor size, if palpable
Fair	Partial relief of pain Improved activity level
None	No reversal of adverse symptoms or signs

Table 3. Criteria of Morbidity

Mild	Transient nausea, vomiting, anorexia & diarrhea No medication
Moderate	Persistent nausea, vomiting, anorexia & diarrhea Medication and treatment interruption less than 2 weeks
Marked	Treatment interruption more than 2 weeks Unplanned cessation of treatment

완전 관해(Complete Response), 부분 관해(Partial Response), 불변(Stable Disease)과 진행(Progressive Disease)의 4단계로 구분하였다. 방사선 치료중의 부작용 역시 Haslam 등⁸⁾의 방법을 변형하여 그 정도에 따라 3단계로 분류하였다(Table 3).

4. 통계 분석

최소 추적 기간은 6개월이었고 방사선 치료후 생존 기간은 치료 개시일부터 사망일까지로 계산하였다. 19명중 16예(84%)에서 생존 여부 판정이 가능하였다. 중앙 생존 기간 및 전체 생존율은 Kaplan-Meier 법과 생명표법(Life-table Method)을 이용하여 산출하였다. 예후 인자에 따른 생존율 비교분석은 Fisher의 정확 확률 검정법으로, 치료 방법에 따른 반응율 및 중앙 생존 기간의 비교분석을 Chi 자승법을 이용하여 분석하였다.

결 과

1. 중앙 생존 기간 및 전체 생존율

방사선 치료를 받은 환자들의 전체 생존 기간은 2개월에서 24개월이었으며 중앙 생존 기간은 9개월이었다. 총 19명의 1년 생존율은 32%, 2년 생존율은 11%였으며 이들 중 3명은 국소 재발 및 원격 전이의 증거 없이 각각 9개월, 12개월, 24개월째 생존하고 있다(Fig. 1).

2. 치료 반응율

대상 환자들의 주요 증상인 복부 통증, 담관 폐쇄로 인한 황달 등의 증상의 고식 정도를 살펴보면 증상의 개선 및 완화를 보인 경우는 19예중 17예로 89%였고 방사선 치료 후 복부 컴퓨터 단층 촬영 검사상 완전 관해 혹은 부분 관해를 보인 경우는 추적조사가 가능하였던 11예중 5예로 45%였으며 이 중 2예에서는 완전 관해를 보였다(Table 4).

3. 치료 실패 양상

방사선 치료 후 치료 실패 양상은 국소 실패와 원격 전이로 구분하였다. 국소실패는 관해 정도에 관계없이 국소 제어 유무에 따라 판정하였고 원격 전이는 중앙과 주위 임파절을 제외한 부위에 전이가 확인된 경우로 판

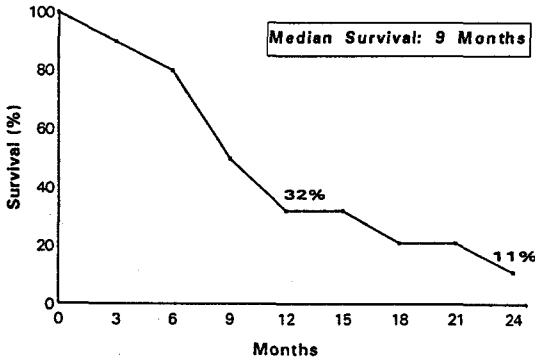


Fig. 1. Overall survival rates and median survival

Table 4. Treatment Results

Response	Symptomatic Palliation*	17/19 (89%)
	Objective Response*	5/11 (45%)
Failure	Local	5/13 (38%)
	Local & Distant*	5/13 (38%)
	Distant	0/13 (0%)
Morbidity	Mild	12/19 (63%)
	Moderate	7/19 (37%)
	Marked	0/19 (0%)

*included good or fair

*included that tumor size decrease completely or partially on CT findings

*included liver metastasis (3) and carcinomatosis (2)

정하였다.

사망 원인이 확인되지 않은 3예와 사망 여부가 불확실한 3예, 총 6예를 제외한 13예에서 치료 실패 양상의 분석이 가능하였으며 5예에서 국소 실패, 5예에서 국소 실패 및 원격 전이가 있었고 원격 전이만 있었던 경우는 없었다. 결국 이중 10예(77%)에서 국소 실패를 보였고 5예(38%)에서 원격 전이를 보여 국소 실패가 주된 실패 양상임을 관찰할 수 있었다. 원격 전이가 있었던 5예중 3예는 간 전이 소견을 보였고 2예는 암종중(Carcinomatosis)의 소견을 보였다(Table 4).

4. 부작용

Table 3에서 명시한 기준에 따라 분류해 보았을 때 모든 환자가 경중 및 중등도의 부작용을 보였을 뿐 치료 중단을 요하는 중증의 부작용은 관찰할 수 없었다. 이들 부작용은 오심, 구토, 식욕 감퇴 등 소화기 장애

Table 5. Prognostic Factors Affecting Survival

Prognostic Factors	No. of Patients	p-value	Signif.	
Age	<50	9	p=0.33	N.S.
	>50	10		
Sex	Male	10	p=0.47	N.S.
	Female	9		
P.S.	H1	13	p=0.25	N.S.
	H2 or H3	6		
Site	Head	16	p=0.38	N.S.
	Body/Tail	3		
Stage	II	12	p=0.43	N.S.
	III	7		

Analyzed by Fisher's Exact Test

P.S.: performance status, Signif.: significance

N.S.: not significane

가 대부분이었고 기타 혈액학적으로 백혈구 감소, 혈색소 감소 및 혈소판 감소가 관찰되었으나 경미한 정도였고 중등도의 부작용을 보인 7예는 2주 이내의 휴식 후 재차 치료를 시행하여 계획된 치료를 완료하였다(Table 4).

5. 생존율에 영향을 미치는 예후인자

가능한 예후 인자로서 연령, 성별, 환자의 수행 능력, 종양의 위치, 병기 및 회로수술(bypass surgery) 유무에 대하여 통계학적 분석을 한 결과 의미 있게 생존율의 차이를 보이는 인자는 없었다(Table 5).

6. 치료 방법에 따른 반응을 및 중앙 생존 기간의 비교

방사선 치료 선량에 따른 치료 결과를 비교해 보면 50 Gy 이하를 조사한 군과 50 Gy 이상을 조사한 군간의 증상의 고식 정도는 각각 10/12(83%), 7/7(100%)로 양 군간의 유의한 차이는 없었고(p=0.51) 객관적 반응율은 4/8(50%), 1/3(33%)로 통계학적으로 의미 있는 차이는 없었다(p=0.31). 또한 중앙 생존 기간도 9개월과 7개월로 차이가 없었다(p=0.428)(Table 6).

항암 약물 요법 사용 유무에 따른 치료 결과를 비교해 보면 항암 약물 요법을 시행한 군과 시행하지 않은 군간의 증상의 고식 정도는 5/5(100%), 12/14(86%)로 유의한 차이를 보이지 않았고(p=0.53) 객관적 반

Table 6. Comparison of Response & Survival by Treatment Methods

Median Treatment Methods		Palliation		Objective Response		Survival (Months)
		Good or Fair	None	CR/PR	NR	
Radiation Dosage (Gy)	45-49	10	2	4	4	9.5
	50-54	4	0	0	1	9.0
	>55	3	0	1	1	6.0
Hyperthermia (No. of Session)	<5	6	1	1	2	5.0
	>5	11	1	4	4	11.0
Chemotherapy	Yes	5	0	3	2	13.0
	No	12	2	2	4	6.0

Analyzed by Chi-Square Test

CR: complete response, PR: partial response, NR: no response

응율은 3/5 (60%), 2/6 (33%)로 통계학적으로 의미 있는 차이는 없었으나($p=0.11$), 중앙 생존 기간은 13개월과 6개월로 통계학적으로 의미 있는 차이가 있었다($p=0.006$). 따라서 수술 불가능한 췌장암에서 항암 약물 요법과 방사선 치료 병용시 생존율의 향상을 기대할 수 있으리라 생각된다.

온열요법 횟수에 따른 치료 결과를 비교해 보면 계획한 대로 5회이상 시행한 군과 5회이하 시행한 군간의 증상의 고식 정도는 11/12(91%), 6/7(86%)로 유의한 차이는 없었고($p=0.61$) 객관적 반응율은 4/8(50%), 1/3(33%)로 통계학적으로 의미 있는 차이는 없었다($p=0.31$). 또한 중앙 생존 기간은 11개월과 5개월로 온열치료의 추가시 생존 기간의 연장이 통계학적으로는 유의한 차이를 보이지는 않았으나($p=0.073$), 방사선 치료와 병용할 경우 생존 기간 연장의 가능성을 기대할 수 있으리라 생각된다.

고 찰

췌장암은 다른 소화기 종양과는 달리 발현 증상이 비특이적 상복부 증상인 경우가 많고 효과적인 검진 방법도 없는 실정이라 대부분의 환자가 이미 국소적 진행 혹은 원격 전이가 된 상태로 발견되고 있어 진단시 수술 가능한 경우가 10~15%에 불과하며 근치적 수술을 시행한 경우에도 5년 생존율이 약 10%로서 예후가 극히 불량한 종양으로 알려져 있다^{2,3)}. 나머지 80~90% 환자들은 수술이 불가능하여 증상의 완화를 위한 고식적 치료 및 수술이외의 다른 치료 방법 등을 이용하여

치료하고자 하였으나 이러한 경우의 생존율 또한 극히 불량하여 중앙 생존 기간이 3~4개월, 5년 생존율은 5% 미만인 것으로 알려져 있다^{2,3)}.

과거부터 전체 췌장암 환자의 약 50%에 해당되는 국소적으로 진행된 수술 불가능한 경우의 치료로서 방사선 치료가 이용되어 왔다^{6,7,9,10,15~20)}. 1922년 Richard등⁵⁾은 3명의 환자를 방사선 치료한 결과 2명에서 뚜렷한 고식적 효과를 얻을 수 있었다고 보고하였으며 그 이후 저에너지 방사선 치료기기를 이용하여 효과적인 통증의 호전을 얻었다는 보고들이 있어왔다. 그러나 저에너지 방사선 치료기기 이용시 조직내 투과성의 한계로 인하여 중앙 근처의 방사선에 민감한 정상조직에 불필요한 방사선이 조사될 뿐 아니라 균질한 선량 분포를 얻을 수 없다는 단점이 있고 고식적 효과 뿐 아니라 종양에 대한 적절한 반응을 위해서는 고선량의 분할 치료 방법이 필요함을 인식하게 되었다⁶⁾. 이러한 문제점들의 해결을 위해서 근접조사 방법을 이용하게 되었는데 이는 Upcott, Handley, Pack & McNeer 등이 Radium을 이용한 일시적 혹은 영구적 삽입술을 사용하였다는 보고를 하였으나 뚜렷한 효과는 얻지 못하였다⁵⁾.

1950년대 고에너지 선형가속기가 개발되면서 주위 정상 조직에 조사되는 방사선량을 감소시키고 심부에 위치한 종양에는 고선량의 조사가 가능해짐에 따라 췌장암 치료에도 효과적으로 사용하게 되었다. Phillips 등⁵⁾이 4주간 44~50 Gy 치료시 25%에서 효과적인 증상 완화를 얻었다고 보고한 이래 고식적 효과 및 전체 생존율에 대한 선량-반응관계에 대한 연구들이 이루어

졌는데 초기 보고로서 Billingsley 등⁶⁾은 35 Gy 조사시 별 효과가 없다고 하였고 Miller 등⁷⁾은 선량을 50 Gy로 증가시킬 경우 33%의 고식적 효과를 보였지만 중앙 생존 기간이 6개월로 전체 생존율의 향상을 얻지는 못하였다. Haslam 등⁸⁾은 선량을 60 Gy로 증가시키고 치료 계획을 2주 치료후 2주 휴식하는 방법으로 변경하여 총 10주간 조사한 결과 67%의 고식적 효과를 보였고 중앙 생존 기간은 8개월로 약간의 생존율의 향상을 보였다고 보고하였다. Dobelbower^{9,16)}, Whittington^{10,17)}, Mohiuddin¹⁸⁾ 등은 70 Gy 까지 선량을 증가시켜 수술 가능한 경우와 비슷한 결과를 얻었다는 보고를 하였는데 이러한 역사적 배경을 바탕으로 치료 성적을 종합해보면 방사선 치료 단독으로 치료할 경우 선량을 증가시켜 줌으로서 고식적 효과 면에서는 확실한 영향이 있으나 전체 생존율에는 큰영향을 주지 못하는 것 같다.

본 연구에서는 방사선량이 44~60 Gy로 다른 연구에 비하여 높지 않음에도 불구하고 89%의 고식적 효과와 45%의 객관적 반응률을 보였고 중앙 생존 기간은 9개월, 1년 생존율 32%로서 다른 연구 보고와 거의 유사한 결과를 얻었는데 이는 대부분의 환자에서 온열 요법 및 항암 요법을 함께 병용함으로써 얻어진 결과로 추측된다. 이 결과는 국내에서 치료하지 않은 체장암 환자의 중앙 생존 기간이 3개월인 점에 비추어 보았을 때 방사선 치료를 시행함으로써 수술 불가능한 체장암 환자에서 좋은 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대되며 방사선 치료로 인한 부작용도 심한 경우가 없었기 때문에 안전한 치료 방법이라고 생각된다.

방사선 치료 단독만으로는 아직까지도 생존율의 향상을 기대할 수 없기 때문에 항암약물 요법 단독 혹은 방사선치료-항암 약물 동시요법에 대한 연구들이 보고되고 있다^{2,3,11-13,21-25)}. 이용되는 항암제로서 5-FU, mitomycin C, doxorubicin, cisplatin, nitrosourea 등이 있으나 단독요법으로는 5-FU 만이 20%내외의 관해율을 보이고 있을 뿐 나머지 약제들은 미약한 효과에 머물고 있다⁹⁾. 따라서 주로 5-FU를 근간으로 한 mitomycin-C, doxorubicin, BCNU, streptozotocin, methyl CCNU 등과의 복합 요법을 사용하여 왔으나 고식적 효과나 생존 기간의 연장을 얻을 수 없었다⁵⁾. 국내에서는 Lee등²⁾이 보고한 FEP (5-FU, epirubicin, cisplatin) 및 FP 약제를 이용한 제 2상 임상 연구에서

도 다른 보고보다 우수한 결론을 얻지 못하였다.

항암제를 방사선 감작제 (radiation sensitizer)로 사용하여 방사선치료-항암약물 동시 요법을 시행하는 치료방법이 GITSG를 중심으로 활발하게 진행되어 왔으며 이에 대한 결과는 방사선 치료 단독시보다 우수한 것으로 보고하고 있다¹¹⁻¹⁴⁾. 1981년에는 6000 cGy 단독 군과 4000 cGy와 5-FU 병용군 및 6000 cGy와 5-FU 병용군 등 3군으로 나누어 연구한 결과 6000 cGy 단독 군은 치료 결과가 상당히 좋지 않았기 때문에 조기에 중단하였고 나머지 2군의 결과만 비교하였다. 두 군간의 중앙 생존 기간이 통계학적인 차이를 보이지 않았으므로 방사선 선량의 증가가 과연 생존율의 향상에 기여하는지에 대한 의문이 제기되었다¹¹⁾. 1988년에는 streptozotocin, mitomycin C, 5-FU (SMF) 단독 군과 5-FU 및 SMF 병용 군으로 나누어 치료 결과를 보고하였는데 그 결과 1년 생존율은 19%와 41%, 중앙 생존 기간은 32주와 42주로서 병용 군에서 생존율의 향상을 보고하였으나 이런 항암 요법은 부작용이 심하여 모든 환자에게 쉽게 적용하기가 어렵다는 문제점 때문에 이러한 점을 고려하여 부작용이 적은 항암제의 개발이 필요하다고 하였다¹³⁾.

정상 조직의 내성과 중앙 관해율을 증가시킬 목적으로 시도된 다분할 방사선치료 방법에서는 이전의 GITSG의 치료 성적과 비교해 보았을 때 중앙 생존 기간이 35 주로 생존율의 향상 없이 부작용이 많았기 때문에 (67%) 이러한 방법은 큰 도움이 되지 못하는 것으로 결론 지어졌다¹⁴⁾.

본 연구에서는 5예에서 유도 혹은 유지 항암 약물 요법을 시행하였는데 이들의 중앙 생존 기간이 항암 약물 요법을 시행하지 않은 군의 6개월에 비해 13개월로서 통계학적으로 의미 있는 차이를 보였으며 환자 증례가 적긴 하지만 앞으로 방사선 치료와 더불어 고려되어야 할 치료 방향으로 생각되어 진다. 수술 불가능한 환자에서의 치료 실패 양상을 살펴보면 대부분의 경우가 국소 실패로서 국소 제어율을 높일 수 있는 방법이 모색되어야 할 것으로 생각된다.

국소 제어율을 높이기 위한 방법으로서 방사선 치료와 항암제의 동시 요법 외에도 다양한 방사선 치료방법 즉 입자 방사선 치료^{26,27)}, 전자선 치료²⁸⁻³¹⁾, 수술중 방사선 치료³²⁻³⁵⁾, 조직내 삽입술¹⁸⁾ 등의 새로운 방법을 이용하여 치료 결과를 향상시키려는 노력이 시도되고

있고 이에 대한 치료 결과는 좀 더 관찰해 보아야 할 시점에 있으나 새로운 방사선 치료 방법과 항암제의 병용 요법이 앞으로 연구되어야 할 분야로 생각된다.

결 론

방사선 치료 단독으로는 증상의 완화등 고식적 치료 효과를 기대할 수는 있겠으나 생존율의 향상을 기대하는 것에는 한계점이 있으므로 온열요법이나 항암 약물 요법등과의 병용 요법을 체계적으로 이용할 경우 좀 더 나은 치료 결과를 얻을 수 있으리라 생각된다.

참 고 문 헌

1. 보건사회부 : 한국인 암등록 조사 자료 분석 보고서, 1991
2. Lee KH, Kang WK, Suh CI, et al: 5-Fluorouracil, Epirubicin, Cisplatin (FEP) and 5-Fluorouracil, Cisplatin (FP) Combination Chmotherapy for Advanced Pancreatic Carcinoma. J Korean Cancer Asso 23:315-322, 1991
3. Merrick III HW, Dobelbower RR: Aggressive Therapy for Cancer of the Pancreas-Does it Help? Gastroenterol Clin North Am 19:935-962, 1990
4. Song SY, Kim WH, Chung JB, et al: Clinical manifestation of Pancreatic Carcinoma (unpublished)
5. Devita VJ, Hellman S, Rosenberg SA: Cancer-Principles and Practice of Oncology. 3rd edit, 1; 822-832, JB Lippincott Company, Philadelphia, 1989
6. Billingsley JS, Bartholomew LG, Childs DS: A Study of Radiation Therapy in Carcinoma of the Pancreas. Proc Staff Meet Mayo Clin 33:426, 1958
7. Miller TR, Fuller LM: Radiation Therapy of Carcinoma of the Pancreas. Report on 91 cases. Am J Roentgenol Rad Ther Nucl Med 80:787, 1958
8. Haslam JB, Cavanaugh PJ, Stroup SL: Radiation Therapy in the Treatment of Irresectable Adenocarcinoma of the Pancreas. Cancer 32:1341-1345, 1973
9. Dobelbower RR, Borgelt BB, Strubler KA, et al: Precision Radiotherapy for Cancer of the Pancreas: Technique and Results. Int J Radiat Oncol Biol Phys 6:1127-1133, 1980
10. Whittington R, Dobelbower RR, Mohiuddin M, et al: Radiotherapy of Unresectable Pancreatic Carcinoma; A Six Year Experience with 104 Patients. Int J Radiat Oncol Biol Phys 7:1639-1644, 1981
11. Gastrointestinal Tumor Study Group: Therapy of Locally Unresectable Pancreatic Carcinoma; A Randomized Comparison of High Dose (6000 rad) Radiation Alone, Moderate Dose Radiation (4000 rad+5-Fluorouracil). and High Dose Radiation+5-Fluorouracil. Cancer 48:1705-1710, 1981
12. Gastrointestinal Tumor Study Group: Radiation Therapy Combined with Adriamycin or 5-Fluorouracil for the Treatment of Locally Unresectable Pancreatic Carcinoma. Cancer 56: 2563-2568, 1985
13. Gastrointestinal Tumor Study Group: Treatment of Locally Unresectable Carcinoma of the Pancreas; Comprison of Combined-Modality Therapy (Chemotherapy Plus Radiotherapy) to Chemotherapy Alone. J Natl Cancer Inst 80:751-755, 1988
14. Seydel HG, Stablein DM, Leichman LP, et al: Hyperfractionated Radiation and Chemotherapy for Unresectable Localized Adenocarcinoma of the Pancreas-The Gastrointestinal Tumor Study Group Experience. Cancer 65:1478-1482, 1990
15. Tepper J, Nardi G, Suit H: Carcinoma of the Pancreas; Review of MGH Experience from 1963 to 1973 -Analysis of Surgical Failure and Implications for Radiation Therapy. Cancer 37:1519-1524, 1976
16. Dobelbower RR: The Radiotherapy of Pancreatic Cancer. Seminar Oncol 6:378-389, 1979
17. Whittington R, Solin L, Mohiuddin M, et al: Multimodality Therapy of Localized Unresectable Pancreatic Adenocarcinoma. Cancer 54:1991-1998, 1984
18. Mohiuddin M, Cantor RJ, Biermann W, et al: Combined Modality Treatment of Localized Unresectable Adenocarcinoma of the Pancreas. Int J Radiat Oncol Biol Phys 14:79-84, 1988
19. Pilepich MV, Miller HH: Preoperative Irradiation in Carcinoma of the Pancreas. Cancer 46:1945-1949, 1980
20. Flickinger JC, Jawalekar K, Deutsch M, et al: Split Course Radiation Therapy for Adenocarcinoma of the Pancreas. Int J Radiat Oncol Biol Phys 15:359-364, 1988
21. O'Connell MJ: Current Status of Chemotherapy for Advanced Pancreatic and Gastric Cancer. J Clin Oncol 3:1032-1039, 1985

22. **Topham C, Glees J, Rawson NSB, et al:** Randomized Trial of Epirubicin Alone Versus 5-Fluorouracil, Epirubicin and Mitomycin C in Locally Advanced and Metastatic Carcinoma of the Pancreas. *Br J Cancer* 64:179-181, 1991
23. **Takehi M, Ueda K, Mukojima T, et al:** Multi-institutional Clinical Studies on Hyperthermia combined with Radiotherapy or Chemotherapy in Advanced Cancer of Deep-seated Organs. *Int J Hyperthermia* 6:719-740, 1990
24. **Klaassen DJ, MacIntyre JM, Catton GE, et al:** Treatment of Locally Unresectable Cancer of the Stomach and Pancreas; A Randomized Comparison of 5-Fluorouracil Alone with Radiation Plus Concurrent and Maintenance 5-Fluorouracil -An Eastern Cooperative Oncology Group Study. *J Clin Oncol* 3:373-378, 1985
25. **Manabe T, Baba N, Nonaka, et al:** Combined Treatment Using Radiotherapy for Carcinoma of the Pancreas Involving the Adjacent Vessels. *Int Surg* 73:153-156, 1988
26. **Linstadt D, Quivey JM, Castro JR, et al:** Comparison of Helium-Ion Radiation Therapy and Split-course Megavoltage Irradiation for Unresectable Adenocarcinoma of the pancreas-Final Report of a Northern California Oncology Group Randomized Prospective Clinical Trial. *Radiology* 168:261-264, 1988
27. **Thomas FJ, Krall J, Hendrickson F, et al:** Evaluation of Neutron Irradiation of Pancreatic Cancer; Results of a Randomized Radiation Therapy Oncology Group Clinical Trial. *Am J Clin Oncol* 12: 283-289, 1989
28. **Dobelbower RR, Konski AA, Merrick III HW, et al:** Intraoperative Electron Beam Radiation Therapy (IOEBRT) for Carcinoma of the Exocrine Pancreas. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 20:113-119, 1991
29. **Dobelbower RR, Howard JM, Bagne FR, et al:** Treatment of Cancer of the Pancreas by Precision High Dose (PHD) External Photon Beam and Intraoperative Electron Beam Therapy (IOEBT). *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 16:205-209, 1989
30. **Shibley WU, Wood WC, Tepper JE, et al:** Intraoperative Electron Beam Irradiation for Patients with Unresectable Pancreatic Carcinoma. *Ann Surg* 200:289-296, 1984
31. **Goldson AL, Ashaveri E, Espinoza MC:** Single High Dose Intraoperative Electrons for Advanced Stage Pancreatic Cancer; Phase I Pilot Study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 7:869-874, 1981
32. **Roldan GE, Gunderson LL, Nagorney DM, et al:** External Beam Versus Intraoperative and External Beam Irradiation for Locally Advanced Pancreatic Cancer. *Cancer* 61:1110-1116, 1988
33. **Gunderson LL, Shibley WU, Suit HD, et al:** Intraoperative Irradiation-A Pilot Study Combining External Beam Photons with "Boost" Dose Intraoperative Electron. *Cancer* 49:2259-2266, 1982
34. **Gunderson LL, Martin JK, Kvois LK, et al:** Intraoperative and External Beam Irradiation±5-FU for Locally Advanced Pancreatic Cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 13:319-329, 1987
35. **Nishimura A, Nakano M, Otsu H, et al:** Intraoperative Radiotherapy for Advanced Carcinoma of the Pancreas. *Cancer* 54:2375-2384, 1984