대한외과학회지 : 제 65 권 제 2 호
Vol. 65, No. 2, August, 2003

□ 원 저 □

췌담관암에서 술 전 및 술 후 CA-19-9 항원의 유용성에 대한 연구

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 외과

이형근 · 문현종 · 허진석 · 노재형 · 손태성 · 최성호 · 조재원 · 김용일

Clinical Usefulness of Preoperative and Postoperative CA-19-9 Antigen in Pancreatic and Bile Duct Neoplasms

Hyung Geun Lee, M.D., **Hyun Jong Moon,** M.D., **Jin Seok Heo,** M.D., **Jae Hyung Noh,** M.D., **Tae Sung Sohn,** M.D., **Seong Ho Choi,** M.D., **Jae Won Joh,** M.D. and **Yong Il Kim,** M.D.

Purpose: The CA-19-9 antigen is a commonly used tumor marker for pancreatic and bile duct neoplasms. It is well known that the CA-19-9 antigen is a good predictor of resectability, prognosis and recurrence. The aim of this study was to evaluate the efficacy of the CA-19-9 antigen as preoperative resectability and postoperative recurrence markers in pancreatic and bile duct neoplasms.
Methods: Between February 1995 and June 2001, 234 patients, with pancreatic and bile duct neoplasms, at the Department of Surgery, Samsung Medical Center, were followed up with the CA-19-9 antigen, both preoperatively and postoperatively. The ROC curve was used to analyze the relationship between a radical resection and the preoperative CA-19-9 antigen. During the postoperative follow-up, 124 patients that had radical resections, and postoperative follow-up for the CA-19-9 antigen, were studied for this relationship using Chi-square tests.
Results: The cut-off values in the pancreatic (P=0.527) and bile duct (P=0.688) neoplasms were 325.50 U/ml and 58.35 U/ml, respectively, using the ROC curve for the relationship between a radical resection and the preoperative CA-19-9 antigen, although the result was statistically insignificant. From the 124 patients used for the statistical analysis, 64 had a recurrence, of which 57 showed an increase in the CA-19-9 antigen, with the 7 showing no elevation. 60 patients had no recurrence, of which 28 showed an increase in the CA-19-9 antigen. The elevation of the CA-19-9 antigen was analyzed between the recurrence and no recurrence groups using Chi-square tests, which revealed a statistical significance ($P < 0.001$).
Conclusion: In patients with pancreatic and bile duct neoplasms, the CA-19-9 antigen could not predict the preoperatie resectability, but was a clinically effective follow-up marker for a recurrence. **(J Korean Surg Soc 2003;65: 145-149)**

Key Words: CA-19-9 antigen, Pancreatic neoplasms, Bile duct neoplasms
중심 단어: CA-19-9 항원, 췌장암, 담관암

Department of Surgery, Sungkyunkwan University School of Medicine, Samsung Medical Center, Seoul, Korea

서 론

종양 표지자는 악성 종양의 조기진단 및 치료 효과의 판정과 추적 관찰 중 재발을 조기에 진단하기 위해서 사용된다. 종양 표지자 CA-19-9 항원은 1979년 Koprowski 등(*1*)이 대장암 세포군인 SW1116을 이용하여 개발한 종양표지자로 정상적으로 소화관 세포나 침샘 등에서 발견되고 위, 췌장, 대장의 악성종양에서 증가한다고 보고되고 있다.(*2*) 특히 췌장암과 담관암에서는 CA-19-9 항원이 다른 악성 종양에 비해 현저하게 증가되는 것으로 되어있어,(*3,4*) 췌장암과 담관암의 조기진단과 근치적 절제술 후 재발을 진단하는 데 사용되고 있다.(*5-9*) Forsmark 등(*10*)은 CA-19-9 항원이 조기진단과 추적 관찰 중 재발을 평가하는 기능 이외에 종양의 절제 가능성을 판단하는 기준으로 사용할 수 있음을 보고하였다. 특히 CA-19-9 항원이 1,000 U/ml 이상인 경우 절제율이 4% 내외인 것으로 보고되고 있다. 이에 저자들은 본 병원에서 췌장암 및 담관암으로 치료받은 환자군을 대상으로 술 전 CA-19-9 항원 수치와 절제율과의 관계, 근치적 절제술 후 추적 관찰 중 CA-19-9 항원 수치와 재발 여부의 관계를 연구하였다.

책임저자 : 허진석, 서울시 강남구 일원동 50번지
㉾ 135-710, 삼성의료원 외과
Tel: 02-3410-0262, Fax: 02-3410-0040
E-mail: jsheo@smc.samsung.co.kr
접수일 : 2003년 2월 21일, 게재승인일 : 2003년 6월 18일
이 논문의 요지는 제53차 대한외과학회 추계통합학술대회에서 구연되었음.

방 법

1995년 2월부터 2001년 6월까지 6년 4개월간 삼성서울병원 외과에 입원하여 수술적 치료를 시행 받은 췌장암 환자 104명과 담관암 환자 130명을 연구 대상으로 하였다. 수술 후 추적 관찰 중 재발여부와 CA-19-9 항원과의 관계를 알아보기 위한 연구 대상은 근치적 절제술이 시행되고 추적 관찰 중 CA-19-9 항원이 측정된 환자 124명으로 국한하였다. 의무기록을 통한 후향적 연구를 시행하여 환자의 수술소견 및 수술 전 및 외래 추적 관찰 중 측정된 CA-19-9항원 수치를 조사하였다. CA-19-9 항원의 측정 방법은 방사 면역 측정법을 사용하였다. 근치적 절제가 불가능한 경우는 수술 전 전산화단층촬영에서 간 전이, 원격 전이, 복막파종의 소견이나 혈관 조영술에서 문맥이나 상장간막 혈관, 간 동맥이 췌담관암 조직에 의해 둘러싸여 있거나 혈관 조영이 되지 않는 침윤이 있다고 판정되어 명백하게 근치적 절제가 불가능하다고 결론을 내려 수술을 시행하지 않은 경우를 제외한 수술 소견상 간 전이, 복강 전이, 장 간막 전이, 주요 혈관(문맥, 상장간막 혈관, 간 동맥) 침범의 소견이 보인 경우이었다. 술 전 CA-19-9 항원과 근치적 절제여부와의 관계를 알아보기 위해서 Receiver Operating Characteristic curve (ROC curve)를 통해 유의한 기준치(Cut-Off Value)를 구할 수 있는지 알아보았다. 참고로 ROC curve는 특정 검사의 임상적 유용성 결정 및 기준치 설정에 사용되는 통계방법으로서, 검사의 기준치를 임의로 변화시켜 각각의 진양성률(민감도)과 위양성률(1-특이도)을 X축과 Y축에 도식화한 후 적절한 위양성률(0～20%)의 범위에서 진양성률이 최대가 되는 점을 채택하여 기준치로 결정하는 방법이다. 본 연구에서는 이 방법을 통해 기준치(Cut-Off Value)를 찾고 이 기준치가 되는 점 이상과 이하로 환자군을 분류하여 종양 절제율의 차이가 있는지 여부를 조사하였으며 일반적으로 그래프가 좌측상단으로 치우칠수록 의미 있는 기준치를 얻을 가능성이 높으며, 직선화될 경우는 유용성이 적은 것으로 판단할 수 있다고 되어 있다.(*11,12*) 또한 CA-19-9 항원이 1,000 U/ml 이상인 환자군과 이하인 환자군에서도 근치적 절제여부의 차이가 있는지 여부를 Chi-Square Test로 검사하였다. 수술 후 외래 추적 관찰 중 CA-19-9 항원과 재발여부와의 관계를 알아보기 위해서는 CA-19-9 항원의 정상치를 37 U/ml 이하로 정의하고 정상치보다 증가하였을 경우 재발이 되었는지의 여부를 컴퓨터단층촬영 등의 방사선적 검사와 조직검사를 통하여 확인하였으며 대상군과의 차이를 Chi-Square Test를 이용하여 통계분석하였다. 분석을 위해서는 윈도우용 SPSS 10.0을 사용하였으며 모든 검사는 $P<0.05$ 범위의 경우를 유의하다고 판정하였다.

결 과

췌장암의 경우 104명 환자의 평균연령은 60세(32～80세)이었고 남여비는 62 : 42였다. 중앙 평균 추적관찰 개월 수는 12.0개월(3～62개월)이었다. 시행된 수술은 췌십이지장 절제술 38예, 췌장 전절제술은 14예, 췌장 원위부 절제술 21예, 고식적 담관공장 문합술 20예 등이었으며 개복 후 절제가 불가능하여 단순 개복술만 시행한 경우가 11예이었다. 담관암의 경우 130명 환자의 평균연령은 59세(18～81세)이었으며 남여비는 82 : 48이었다. 담관암 환자의 중앙평균 추적관찰 개월수는 17.9개월(3～57개월)이었다. 시행된 수술은 췌십이지장 절제술 99예, 담관 절제 및 담관공장 문합술 15예, 간절제와 간관공장 문합술 4예, 간췌십이지장 절제술 2예, 고식적 담관공장 문합술은 9예 등이었으며 절제가 불가능하고 단순 개복술만 시행한 경우가 1예이었다. 췌장암 환자 중 절제가 불가능하였던 환자는 31예였고 담관암 환자 중 절제가 불가능하였던 환자는 10명이었다(Table 1).

췌장암과 담관암에서 절제가 불가능하였던 경우가 술 전 CA-19-9 항원의 수치와 관계가 있는지를 각각의 경우를 ROC curve를 사용하여 분석하였다. 우선 ROC curve상에서 민감도(실제 종양 절제가 불가능할 때 CA-19-9 항원 수치로 종양 절제가 불가능하다고 판단될 확률)와 특이도(실제 종양절제가 가능할 때 CA-19-9 항원 수치로 종양 절제가 가능하다고 판단될 확률)가 가장 높은 기준치(Cut-Off Value)를 구하였다. 췌장암의 ROC curve에서 구해진 기준치는 58.35

Table 1. Demographics of patients

	Pancreatic neoplasms	Bile duct neoplasms
	n=104	n=130
Male/Famale (No.)	62/42	82/48
Mean age (years)	60 (32～80)	59 (18～81)
Mean F/U (months)	12.0 (3～62)	17.9 (3～57)
Operative procedure		
Pancreaticoduodenectomy	38	99
Total pancreatectomy	14	
Distal pancreatectomy	21	
Bile duct resection & choledocojejunostomy	15	
Liver resection & hepaticojejunostomy	4	
Hepatopancreaticoduodenectomy		2
Palliative bypass surgery	20	9
Exploration only	11	1

U/ml로 민감도 74%, 특이도 38%였다. 담관암의 경우에서 구해진 기준치는 325.5 U/ml이었으며 민감도 60%, 특이도 60%였다. 각각의 기준치는 통계적으로 유의하지 않았다(췌장암 P=0.527, 담관암 P=0.688)(Fig. 1, 2).

수술 전 CA-19-9 항원이 1,000 U/ml이상인 경우를 따로 분류하여 종양 절제율과의 관계를 조사하였다. 췌장암의 경우 CA-19-9 항원이 1,000 U/ml 이상인 경우가 18예이었으며 이 중 절제가 불가능했던 환자는 7명이었고 담관암의 경우 CA-19-9 항원이 1,000 U/ml 이상인 경우가 17명이었으며

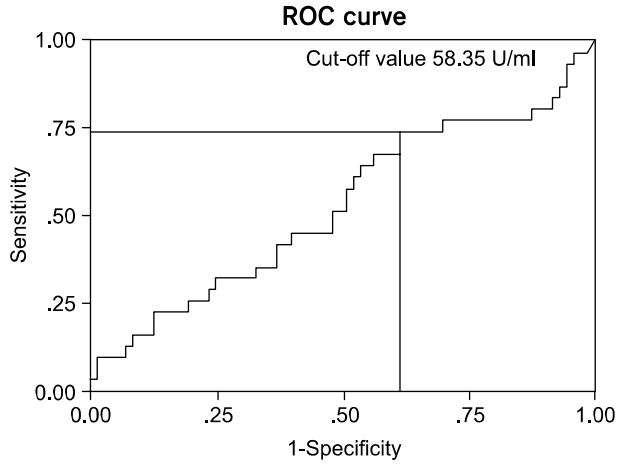

Fig. 1. ROC curve of pancreatic neoplasms. Cut-off value is 58.35 U/ml at 74% of sensitivity and 38% of specificity. (P=0.527) An accurate test is indicated by an ROC curve upward and to the left, where a poor diagnostic test charaterized by a linear ROC curve.

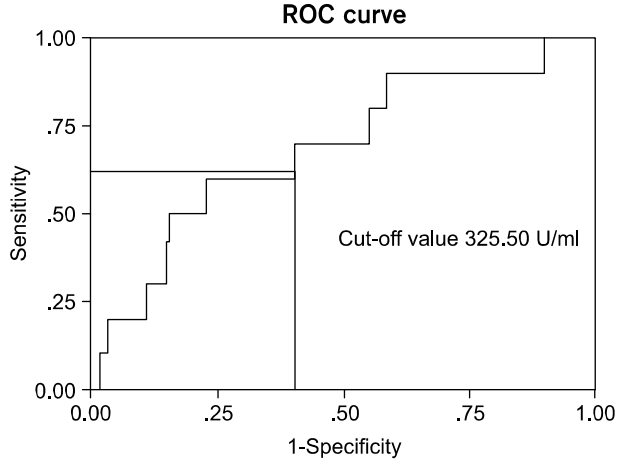

Fig. 2. ROC curve of bile duct neoplasms. Cut-off value is 325.50 U/ml at 60% of sensitivity. (P=0.688) An accurate test is indicated by an ROC curve upward and to the left, where a poor diagnostic test charaterized by a linear ROC curve.

이중 절제가 불가능하였던 경우는 3예이었다. 각각의 경우를 Chi-Square Test를 이용하여 통계분석을 한 결과 췌장암과 담관암에서 모두 통계적으로 유의하지 않았다(췌장암 P=0.256, 담관암 P=0.125)(Table 2, 3).

재발 진단을 위한 추적검사로서 CA-19-9 항원의 효용성을 조사하기 위해 퇴원 후 외래 추적 관찰 중 측정한 CA-19-9 항원수치를 분석하였다. 재발은 전산화단층촬영 등 방사선적 검사에서 재발이 인정되거나 조직 검사로 확진된 경우

Table 2. Relation of preoperative CA-19-9 antigen to resectability of pancreatic neoplasms

CA-19-9 (U/ml)	＜1,000	＞1,000	Total
Resectable*	62	11	73
Not resectable	24	7	31
Total	86	18	104

P=0.256. *curative resection.

Table 3. Relation of preoperative CA-19-9 antigen to resectability of bile duct neoplasms

CA-19-9 (U/ml)	＜1,000	＞1,000	Total
Resectable*	106	14	120
Not resectable	7	3	10
Total	113	17	130

P=0.125. *curative resection.

Table 4. Relation of follow-up CA-19-9 antigen to recurrence of pancreatic neoplasms

CA-19-9＞37 U/ml	-	+	Total
Recurrence	3	24	27
	3/27	＜ 24/27	(P＜0.001)

Table 5. Relation of follow-up CA-19-9 antigen to recurrence of bile duct neoplasms

CA-19-9＞37 U/ml	-	+	Total
Recurrence	4	33	37
No recurrence	26	22	48
Total	30	55	85

P=0.001.

로 정의하였으며 근치적 절제술이 시행되지 못한 경우와 추적이 불가능한 경우는 연구에서 제외하였다. 췌장암 39명 중 27명이 추적관찰 중 재발하였으며 이 중 24명에서 증가된 CA-19-9 항원을 관찰할 수 있었다. 담관암 85명 중 37명이 추적 관찰 중 재발하였으며 이 중 4명을 제외하고는 모두 정상보다 증가된 CA-19-9 항원을 보였다. 췌장암 재발군에서 CA 19-9 항원이 정상보다 증가한 비율이 증가하지 않은 비율보다 높은가를 Chi-Square Test를 이용하여 분석한 결과 유의한 것으로 나타났다($P<0.001$). 담관암에서 재발군과 비재발군 간에 CA-19-9 항원의 증가의 빈도차가 있는지를 Chi-Square Test를 이용하여 분석한 결과 유의한 차이를 나타냈다(P=0.001)(Table 4, 5).

고 찰

종양 표지자는 종양의 진단 및 치료 효과의 판정, 재발 진단에 유용한 것으로 알려져 있다. 종양 표지자 중 하나인 CA-19-9 항원은 인간의 대장암 세포주로 면역되어진 쥐로부터 단클론 항체법에 의해 추출된 고분자량의 당지질로 Lewis 혈액형물질과 관계있는 sialylated lacto-N-fucopentaose II와 반응하는 것으로 밝혀져 있다. CA-19-9 항원은 처음에는 대장암과 직장암을 진단하는 데 사용되었으나, 담관 및 췌장암에서 높은 예민도를 보이는 것으로 알려져 현재는 주로 담관 및 췌장 질환에서 종양의 조기발견, 양성질환과 악성종양의 감별, 종양 치료의 효과판정, 재발의 조기 판단을 위해 사용되고 있다. 그러나 CA-19-9 항원은 담석에 의한 급성 담도염이나 담도 폐색, 만성 간 질환, 급 만성 췌장염 등 양성질환에서도 혈청내 농도가 상승하는 경우가 있고,(*13-17*) 오히려 조기암에서는 정상 수치를 나타내는 경우도 있어 유용성에 대한 논란이 있어 왔고 현재도 많은 연구가 진행 중이다. 저자들은 본 연구에서 췌장암 및 담관암 환자에서 수술 전 CA-19-9 항원이 종양의 절제가능성을 예측하는 데 실제로 도움이 되는지와 추적검사로서 유용한지에 대해 조사하였다. ROC curve를 이용하여 CA-19-9 항원의 기준치를 정하고 기준치 이상의 환자군과 기준치 이하의 환자군 간에 절제율의 차이가 있는가를 분석하였지만 췌장암(P=0.527)과 담관암(P=0.688) 모두 통계적으로 유의하지 않았다. CA-19-9 항원이 1,000 U/ml 이상인 경우 절제율이 4% 내외인 것으로 알려져 있지만 본 연구에서는 췌장암(P=0.256) 및 담관암(P=0.125)에서 모두 통계적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았다. Hayakawa 등(*18*)은 췌체부와 미부에서 발생한 암과 절제가 불가능한 암에서 CA-19-9 항원이 더 증가한다고 하였다. 이는 높은 CA-19-9 항원은 상당히 진행이 된 뒤에 종양이 발견되었다는 것을 의미하며 따라서 절제 가능성도 떨어진다고 할 수 있다. 또한 Steinberg 등(*19*)은 CA-19-9 항원이 절제가 가능한 경우보다 절제가 불가능한 경우나 다른 장기로 전이가 있는 경우 더 높은 수치를 보인다고 하였으며, 수술 전 CA-19-9 항원이 600 U/ml 이상인 경우에는 절제 가능성이 없다고 하였다. Sakahara 등(*20*)은 종양의 크기가 커질수록 CA-19-9 항원이 증가한다고 하였고 종양이 커질수록 절제 가능성은 낮아지므로 수술 전 CA-19-9 항원이 높은 경우 절제 가능성이 낮아진다고 하였다. Akimasa 등(*22*)도 수술 전 CA-19-9 항원과 절제가능성, 타 장기 전이 및 수술 후 재발에 관해 조사하여 CA-19-9 항원과 관련이 큰 것으로 보고하였다. Forsmark 등(*10*)은 수술 전 CA-19-9 항원이 절제 가능성 예측에 도움을 준다고 보고하였다. 하지만 김 등(*21*)은 수술 전 병기 증가와 CA-19-9 항원의 수치가 비례하지는 않는다고 하였으며 2기나 3기 때 CA-19-9 항원이 높게 증가하고 4기 때 오히려 CA-19-9 항원이 낮았다고 보고하여 다른 연구들과는 조금 다른 결과를 보여 주었다. 본 연구에서도 수술 전 CA-19-9 항원과 종양 절제가능성과는 관계가 없는 것으로 나타났다. 본 연구는 수술을 시도하기 위해 외과에서 치료받은 환자만을 대상으로 연구가 진행되었다. 수술 전 컴퓨터단층촬영이나 혈관조영술을 실시하여 타 장기 전이나 간 문맥 등의 혈관 침범 소견으로 인하여 수술적 치료를 먼저 시도하지 않은 환자는 대상에 포함되어 있지 않으므로 수술 전 CA-19-9 항원과 종양 절제가능성과의 관계를 본 연구 결과만 가지고 단정하기는 어려울 듯하다.

저자들은 근치적 절제술이 시행된 췌장암 및 담관암 환자에서 외래 추적관찰을 통해 수술 직후 CA-19-9 항원과 추적관찰 중 변화된 CA-19-9 항원을 비교하여 재발 여부를 조사하였다. 췌장암(P=0.014)과 담관암(P=0.001) 모두에서 증가된 CA-19-9 항원이 재발과 관련이 있는 것으로 통계적 유의성을 나타냈다. 따라서 췌장암 및 담관암 수술 후에 재발에 대한 추적검사로 CA-19-9 항원이 유용한 것을 알 수 있다. Baretta 등(*23*)도 췌장암이 재발할 경우 CA-19-9 항원의 증가가 방사선적 진단보다 적어도 2개월 정도 빠르게 증가한다고 하여 재발진단을 위한 표지자로 유용하다고 하였다. 오 등(*24*)도 췌장암에서 CA-19-9 항원이 종양이 진행됨에 따라 증가하고 종양 제거 후 감소하며 재발 한 경우 증가하므로 이를 추적검사 하는 것이 재발의 조기 진단에 유용하다고 하였다. 하지만 저자들은 연구과정에서 컴퓨터 단층촬영 등의 방사선적 검사에서 폐 전이나 복막 전이소견이 보였던 환자들 중에서 CA-19-9 항원의 증가가 보이지 않은 경우가 있었다. CA-19-9 항원 수치만으로 재발 가능성이 떨어진다고 오진을 내릴 수 있으므로 영상 검사나 조직검사 등을 병행하고, 외래에서 환자의 임상상태를 보고 재발이 의심될 경우 CA-19-9 항원 추적검사를 더 자주해 보는 것이 좋을 듯 하다.

결 론

본 연구의 결과를 통해 췌장암과 담관암에서 수술 전에

측정한 CA-19-9 항원의 정도를 통해서 절제 가능성을 예측하는 것은 어렵지만 근치적 절제술 후 외래 추적 관찰 중 재발을 조기 진단하는 데는 유용할 것으로 생각하였다. 하지만 CA-19-9 항원이 민감도는 높으나 특이도가 낮은 점을 감안하여야 하겠으며 향후 전향적 연구를 통해서 외래 추적 관찰 중 재발을 평가할 수 있는 CA-19-9 항원의 기준치 및 추적 검사 기간을 설정하는 것이 필요할 것으로 생각한다.

REFERENCES

1) Koprowaski H, Steplewski Z, Mitchell K. Colorectal carcinoma antigens detected by hybridoma antibodies. Somat Cell Genet 1979;5:957-72
2) Del Villano BC, Brennan S, Brock P, C Bucher, V Liu, M McClure, et al. Radioimmunometric assay for a monoclonal antibody defined tumor marker, CA19-9. Clin Chem 1983;29: 549-52.
3) Schmiegel W. Tumor markers in pancreatic cancer Current concepts. Hepatogastroenterology 1989;36:446-9.
4) Steinberg W. The clinical utility of the CA19-9 tumor-associated antigen. Am J Gastroenterol 1989;85:350-5.
5) Gattani AM, Mandeli J, Bruckner HW: Tumor markers in patients with pancreatic carcinoma. Cancer 1996;78:57-62.
6) Sakahara H, Endo K, Nakajima K, Nakashima T, Koizumi M, Ohta H, et al. Serum CA 19-9 concentrations and computed tomography findings in patients with pancreatic carcinoma. Cancer 1986;57:1324-6.
7) Ozaki H, Kinoshita T, Kosuge T, Shimada K, Yamamoto J, Egawa S. Evidence of effective multidisciplinary treatment for resectable pancreatic cancer from the viewpoint of the CA19-9 level. Int J Pancreatol 1991;9:159-63.
8) Lundin J, Roberts PJ, Kuusela K, Haglund C. The prognostic value of preoperative serum levels of CA 19-9 and CEA in patients with pancreatic cancer. Br J Cancer 1994;69:515-9.
9) Van den Bosch RP, van Eijok CH, Mulder PG, Jeekel J. Serum CA19-9 determination in the management of pancreatic cancer. Hepatogastroenterology 1996;43:710-3.
10) Forsmark CE, Lambiase L, Vogel SB. Diagnosis of pancreatic cancer and prediction of unresectability using the tumor-associated antigen CA19-9. Pancreas 1994;9:731-4.
11) Black WC, Welch HG. Screening for disease. Am J Radiol 1997;168:3-11.
12) Kim HJ, Myung SJ, Yown SY, Choi WB, Lee JH, Park CS, et al. Applications of individual value of CA19-9 according to the clinical bases in Differentiation of Pancreaticobiliary Cancer; Analysis using the ROC curve. The Korean Journal of Gastroenterology 1998;32:648-56.
13) Collazos J, Genolla J, Ruibal A. CA19-9 in non-neoplastic liver diseases. A clinical and laboratory study. Clinica Chem Acta 1992;210:145-51.
14) Ker CG, Chen JS, Lee KT, Sheen PC, Wu CC. Assessment of serum and bile levels of CA19-9 and CA125 in cholangitis and bile duct carcinoma. J Gastroenterol Hepatol 1991;6: 505-8.
15) Albert MB, Steinberg WM, Henry JP. Elevated serum levels of tumor marker CA19-9 in acute cholangitis. Dig Dis Sci 1988;33:1223-5.
16) Ogawa M, Karasawa H, Kobayashi T. Effect of Biliary tract obstruction and cholangitis in serum CA19-9 level. Jpn J Gastroenterol 1985;82:1418 (Japanese).
17) Turtel PS, Kreel I, Israel J, Frager D, Berman D. Elevated CA19-9 in a case of Mirizzi's syndrome. Am J Gastroenterol 1992;87:3:355-7.
18) Hayakawa T, Kondo T, Shibata T. Sensitive serum markers for detecting pancreatic cancer. Cancer 1988;61:1827-31.
19) Steinberg WM, Gelfand R, Anderson KK, Glenn J, Kurtzman SH, Sindelar WF, et al. Comparison of the sensitivity and specificity of the CA 19-9 and CEA assays in detecting cancer of the pancreas. Gastroenterology 1986;90:343-9.
20) Sakahara H, Endo K, Nakajima K, Nakashima T, Koizumi M, Ohta H, et al. Serum CA19-9 concentrations and computed tomography findings in patients with pancreatic carcinoma. Cancer 1986;57:1324-6.
21) Kim KH, Lee HS, Kim CD, Rye HS, Hyun JH. Clinical evaluation of serum CEA and CA 19-9 in the staging of pancreatic cancer. The Korean Journal of Gastroenterolohy 1997;30:390-6.
22) Akimasa N, Kenji O, Shuji N, Shin T, Tetsuya K, Tohru I, et al. Clinical usefulness of CA-19-9 in pancreatic carcinoma. Seminars in surgical Oncology 1998;15:15-22.
23) Baretta E, Malesci A, Zerbi A. Serum CA19-9 in the post-surgical follow-up of patients with pancreatic cancer. Cancer 1987;60:2428-31.
24) Oh S.T, Kim D.G, Kim I.C. Clinical significance of serum CA 19-9 levels in pancreatobiliary cancer. The Korean Journal of Gastroenterology 1997;30:390-6.