

Analysis of the Relationship between Fatty Pancreas and Cardiovascular Disease in Abdominal Ultrasonography

Jin-young Cho,¹ Soo-young Ye^{2,*}

¹Wellness hospital of radiology

²Department of Radiological Science, College of Health Science, Catholic University of Pusan

Received: July 23, 2019. Revised: October 01, 2019. Accepted: October 31, 2019

ABSTRACT

Fatty pancreas is an abnormal process of lipid deposition in cells, resulting in increased fat tissue and obesity. The result is a risk factor for cardiovascular and metabolic diseases. The aim of this study was to evaluate the usefulness of pancreatic fat as a predictor of cardiovascular disease and metabolic syndrome in pancreatic ultrasonography. In 407 patients who underwent a comprehensive screening at the W Health Care Center in Busan from September 2, 2018 to December 31, 2018, the degree of fat deposition in the pancreas was evaluated as the degree of mild, moderate. Data on non-obstructive atherosclerosis, BMI, hyperlipidemia, hypertension, and diabetes were collected to assess the association of pancreatic fat deposition with cardiovascular disease and metabolic syndrome. In addition, we tried to analyze the correlation between liver dysfunction and thyroid dysfunction as the degree of fat pancreas increased. We examined the relationship between six parameters including atherosclerosis, BMI, hyperlipidemia, hypertension, diabetes, liver dysfunction, and thyroid dysfunction among patients with fatty pancreas. We concluded that the carotid intima-media thickness of atherosclerosis, which is a risk factor of cardiovascular disease, is most closely related to fatty pancreas.

Keywords: Abdominal ultrasound, Fatty pancreas, Cardiovascular Disease, Metabolic syndrome, Atherosclerosis

I. INTRODUCTION

최근 과학기술의 발달과 함께 의료 기술 및 장비가 개발되어 조기에 질환을 발견하는 예방적 검진이 점차 증가하고 있다. 이러한 조기검진에도 불구하고 선진국에서 감소하고 있는 심혈관계 질환(Cardiovascular Disease)이나 고혈압(Hypertension), 당뇨병(Diabetes) 등으로 인한 사망률이 국내에서는 오히려 급속히 증가하고 있다.^[1] 이러한 변화는 잘못된 식습관이나 생활습관의 악화로 비만 인구가 늘고 혈중 지질농도가 증가하는 것이 주요 원인이다.^[2] 심혈관계 질환 및 고혈압, 고지혈증(Hyperlipidemia) 등의 위험인자로 알려져 있는 지방조직의 증가는 비만으로 나타나서 인체의 대사이

상으로 진행되는 경우가 많다.^[3] 피하 세포 조직의 지방과는 다른 간, 근육 및 심장과 췌장 등에서의 지방 침착은 인슐린 저항성당뇨병을 발생시키고 고혈압 및 고지혈증과 깊은 관련성이 있다.^[4] 또한 췌장에 지방이 침착된 지방췌장(Fatty pancreas)의 경우는 인슐린저항성, 내장지방 등의 수치와 연관성이 높으며 이러한 수치들은 대사증후군의 위험인자로 알려져 있다.^[5] 간, 췌장 및 심장과 같은 특정 장기 및 조직에 침착된 지방 조직을 "이소성 지방 축적"으로 정의 된다. 내장기관 중 간에서의 지방조직의 증가에 관련된 연구는 활발히 진행되는 반면, 췌장의 지방 침착에 대해서는 연구가 부족한 실정이다.

지방췌장은 과도한 지방 침착이 특징이며 췌장

* Corresponding Author: Soo-young Ye

E-mail: syye@cup.ac.kr

Tel: +82-51-510-0586

지방증, 췌장의 지방 침투 또는 비 알코올성 지방성 췌장 질환 (Nonalcoholic fatty pancreas disease, NAFPD)으로도 알려져 있다.^[6] 이러한 지방췌장을 진단하기 위한 특정 바이오 마커(biomarkers)가 없으며 지방췌장이 증가할수록 인체에 미치는 영향은 다양한 형태로 나타나고 있다. 따라서 지방췌장의 증가에 따른 다양한 질병과의 연관성을 알아봄으로써 질환의 위험을 예측하고 예방의학적 관리와 치료에 도움을 줄 수 있는 연구가 필요하다.

본 논문에서는 초음파검사로 진단된 지방췌장을 경도, 중증도, 고도 3단계로 분류하여 지방췌장 침착도와 비폐쇄성 죽상경화(Atherosclerosis), 대사성질환, 심혈관질환, 간기능, 갑상선기능 등의 질환과의 관련성을 알아보고자 하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

부산에 위치한 W 병원 건강검진센터에서 2018년 9월 2일부터 2018년 12월 31일까지 종합검진을 시행한 407명을 대상으로 복부초음파검사^[7] 결과 지방췌장(fatty pancreas)으로 진단된 환자를 대상으로 정도에 따라 경도, 중증도, 고도로 분류하여 분석을 실시하였다.^[8] 경도(Mild) 지방췌장 118명, 중증도(Moderate) 지방췌장 124명, 고도(Severe) 지방췌장 95명과 정상대조군 70명을 대상으로 경동맥 죽상경화판, BMI, 지질혈증, 혈압, 당뇨, 간기능이상, 갑상선 기능등을 평가하였다. 수집된 데이터 분석은 SPSS Statistics 22을 활용하여 지방췌장 정도에 따라 각 질병들과의 차이검증을 위해 카이제곱검정을 이용하였고 지방췌장과 각 질병들과의 상관관계 검증은 피어슨 상관분석을 이용하였다. 모든 통계량의 유의수준은 0.05 이하일 때 통계학적으로 유의한 것으로 간주하였다. 연구 대상자의 임상적 특성은 Table 1과 같다. Table 1에서 각 질병의 진단은 임상적의 판독 결과를 기준으로 정상과 비정상으로 분류하였다.

대사성질환에는 비만을 나타내는 BMI, 지질혈증(Lipidemia), 혈압(Blood pressure), 당뇨(Diabetes)를 포함하였으며, 심혈관질환으로는 대사성 질환에 비폐쇄성 죽상경화를 포함하여 분류하였고 간기능과 갑상선기능을 추가하여 지방췌장과의 관계를 알아

보았다. 본 연구에서 사용한 초음파 기기는 GE-LOGIQ P9 (USA)를 이용하여 검사를 실시하였다.

Table 1. Fatty pancreas and clinical characteristics.

Components	Class	Number(%)
Gender	Male	286(70.3)
	Female	121(29.7)
Age	58 ± 7	407
Fatty pancreas	Normal	70(17.2)
	Mild	118(29)
	Moderate	124(30.5)
	Severe	95(23.3)
Atherosclerosis	Normal	190(46.7)
	Abnormal	217(53.3)
BMI	Normal	184(45.2)
	Overweight	157(38.6)
	Obesity	66(16.2)
Lipidemia	Normal	124(30.5)
	Hyperlipidemia	283(69.5)
Blood pressure	Normal	256(62.9)
	Hypertension	151(37.1)
Diabetes	Normal	334(82.1)
	Diabetes	73(17.9)
Liver functions	Normal	238(58.5)
	Abnormal	169(41.5)
Thyroid functions	Normal	358(87.7)
	Abnormal	49(12.3)

Cardio, : Cardiovascular disease, Metabolic. : Metabolic disease

1. 지방췌장(Fatty pancreas)

중성지방과 유리 지방산의 증가는 간, 심장, 근육, 췌장에서 지방 침착을 일으키는 것으로 알려져 있다. 이러한 이상 지방 침착현상을 지방증이라고 말하며 비만과 인슐린 저항성과 밀접한 연관성이 있다.^{[9][10]} 초음파영상에서 비장을 기준으로 하여 비장 실질보다 췌장 에코음영이 증가한 경우에 지방이 침착된 것으로 진단하였고, 후 복막 지방 에코와 비슷하거나 더 밝은 영상으로 진단하였다.^[11] 지방췌장 진단방법은 환자병력, 이학적 소견, 생화학적간기능 검사, 초음파검사 등으로 알 수 있다. 본 연구에서는 중등 이상의 지방이 침착된 췌장을 선택하여 췌장 두부와 체부 및 미부 모두에서 지방 침착이 보이는 영상을 이용하였다.

Fig. 1은 정상과 지방침착의 초음파 영상을 나타내었다.

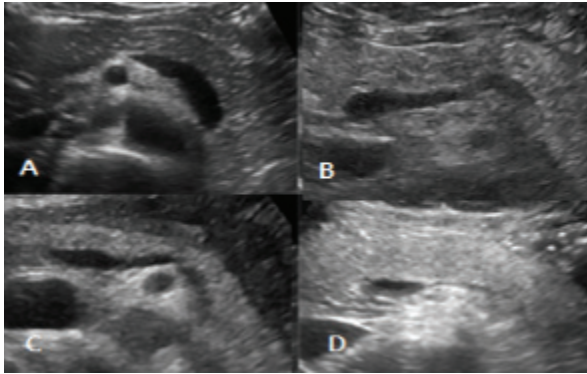


Fig. 1. Normal(A), Mild fatty(B), Moderate fatty(C), Severe fatty(D) Pancreas ultrasonograph.

2. 비폐쇄성 죽상경화(Atherosclerosis)

죽상경화(atherosclerosis)가 진행되면 동맥 협착이 생기는데, 고식적 뇌동맥 검사, MR 혈관검사 및 CT 혈관검사 후 혈관 내강을 측정함으로써 동맥 협착 정도를 평가할 수 있다. 하지만 혈관내강만 볼 수 있는 검사법으로는 협착이 생기기 전 단계에서 뇌심혈관 질환의 위험도를 제대로 평가할 수 없다. 비폐쇄성 죽상경화에는 경동맥 죽상경화판(carotid plaque)과 내중막두께(Intima-Media thickness, IMT)가 있다.^{[12][13]} 경동맥 초음파검사는 혈류역학적인 소견으로 협착을 평가할 수 있을 뿐 아니라, 혈관벽에 대한 검사가 가능하여 비폐쇄성 죽상경화를 정량화할 수 있는 장점이 있다.^[13]

경동맥 죽상경화판은 Mannheim consensus 를 바탕으로 다음과 같이 정의하였다.^[14] 첫째, 동맥강(arterial lumen) 안으로 최소 0.5 mm 이상 돌출하는 병변, 둘째, 주변 내중막두께보다 50% 이상 두꺼운 병변, 셋째, 중막-외막 경계부터 내막-동맥강 경계 사이의 두께가 1.5 mm 이상인 병변을 경동맥 죽상경화판으로 정의하였다. 정의된 경동맥 죽상경화판이 있을 경우 비정상(Abnormal)으로 간주하여 통계 분석을 하였다.

내중막두께가 증가하는 경우는 당뇨병 환자에서 만성 대혈관 합병증에서 나타나며, 죽상동맥경화증으로 불리는 이 증상은 관상동맥, 대동맥, 말초

동맥에 모두 나타날 수 있으며 혈관내벽에 생기면서 점차 혈관을 좁게 한다.^[15] 이로 인해 당뇨병 환자들은 심장의 관상동맥 질환(협심증, 심근경색증) 및 뇌혈관 질환(뇌경색), 말초혈관 폐쇄질환 등이 일반인에 비해 발생 빈도가 높다.^[16] 비침습적인 방법인 초음파를 이용하여 경동맥, 뇌혈관, 대동맥, 말초혈관을 관찰함으로써 혈관폐쇄 여부 및 혈액학적 상태를 평가할 수 있다. 경동맥 초음파를 시행하면 Fig. 2와 같이 혈관 내벽에 붙어 있는 경동맥 내중막두께를 관찰할 수 있고, 그 좁아진 정도를 확인할 수 있다.

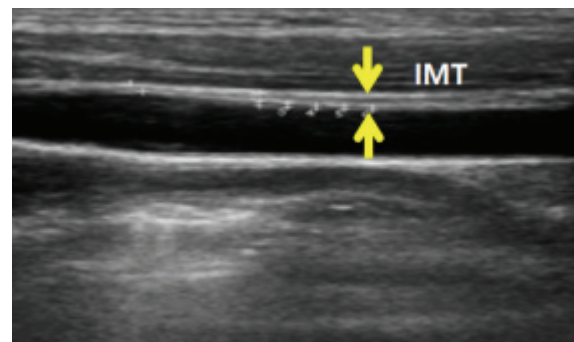


Fig. 2. Intima-Media thickness measurement.

혈관을 관찰하면서 혈관 내벽의 경화에 의한 내중막두께 IMT(Intima media thickness of carotid artery)는 심근 경색이나 뇌졸중을 일으킬 가능성의 정도를 예측하는 중요한 인자가 된다. 이와 같이 내중막두께가 발생하였을 경우도 비정상적으로 간주하여 통계분석을 하였다.

환자를 양와위로 눕힌 상태에서, 검사하고자 하는 경동맥의 반대쪽으로 목을 돌린 상태에서 숙련된 방사선사가 검사하였고 영상의학과의사가 확인하였다.

3. 대사성 질환(Metabolic diseases)

대사성 질환은 비만도를 나타내는 신체질량지수(Body mass Index, BMI), 지질혈증, 혈압, 당뇨병등이 해당된다. 신장 및 체중을 이용하여 BMI를 계산하고 세계보건기구의 아시아 태평양지역 비만치료 지침에서 사용된 기준에 따라 18.5 ~ 22.9 kg/m² 정상체중(Normal), 23.0 ~ 24.9 kg/m² 과체중(Overweight), 25.0 kg/m² 이상을 비만으로(Obesity)

설정하였다.^[17]

고지혈증은 필요 이상으로 많은 지방성분 물질이 혈액 내에 존재하면서 혈관벽에 쌓여 염증을 일으키고 그 결과 심혈관계질환을 일으킨다.^[18] 공복시 혈청 콜레스테롤이 220 mg/dl 이상이거나 중성지방이 150 mg/dl 이상인 경우 고지혈증으로 진단하였다. 고혈압은 18세 이상의 성인에서 수축기 혈압이 140 mmHg 이상이거나 확장기 혈압이 90 mmHg 이상인 경우를 말한다. 고혈압 원인 환자의 약 95%는 본태성 고혈압이다. 당뇨는 혈액 속의 글루코오스가 특정 원인에 의해 세뇨관의 재흡수 능력을 초과하여 소변으로 많은 양의 글루코오스가 배출되는 현상이다. 정상적인 소변의 극미량인 글루코오스(사람은 평균 0.05%, 하루에 약 0.5 g, 그 밖에 0.5 g의 다른 종류의 당이 포함)와는 달리 혈당이 0.17%를 넘으면 재흡수 능력을 초과하기 때문에 뇨로 글루코오스가 그 이상 나오게 된다.^[19]

대사증후군이란 복부비만과 고혈압, 당뇨병 등 3개 이상이 동시에 나타나는 상태를 말한다. 이를 방지하면 고혈압, 당뇨병, 뇌졸중, 심근경색 등의 질병으로 발전될 위험성이 높다. 이와 같은 대사증후군의 지표들을 바탕으로 지방체장과의 관계를 알아보려고 한다.

4. 간기능과 갑상선 기능 검사

혈청 내 효소치를 측정하여 간 기능의 상태가 어떤지를 파악하는 검사 방법으로 혈액검사로 판단한다. 환자의 정맥에서 채혈된 혈액이 효소나 단백질 수치가 혈액 내에 얼마나 함유되었는지를 측정하여 정상수치와 비교해서 그 결과를 알 수 있으며 이 수치에 따라 간 손상의 정도, 간 질환 여부 등을 알 수 있다. 즉, 알부민 (Alb)은 특별히 간에서 생성되며, 전체 단백질의 주요 구성성분이며, 정상범위는 3.5 ~ 5.5 g/dL에 해당한다. 알라닌 아미노기 전달 효소(ALT)는 간세포 내의 효소로, 혈청 글루탐 피루빈산 아미노기 전달 효소(Serum Glutamic Pyruvate Transaminase, SGPT) 또는 알라닌 아미노기 전달 효소(ALAT)로 불리기도 한다. 정상범위는 9~40 IU/L이다. 아스파르트산염 아미노기 전달 효소(AST)는 SGOT(Serum Glutamic Oxaloacetic

Transaminase, 혈청글루타민산옥살로초산트란스아미네이스) 또는 아스파라진산 아미노전달효소(aspartate aminotransferase, ASAT)로도 불리며, 간 조직의 세포와 관련된 또 다른 효소라는 점에서 ALT와 유사하다. 정상범위는 10~35 IU/L이다. 알칼라인 포스파타아제(Alkaline phosphatase, ALP)는 간의 담관 안을 싸고 있는 세포 내부의 효소이다. 알칼라인 포스파타아제의 혈장내 농도는 담관의 폐색, 간 내부의 담즙 분비 중지 또는 침투성 세균으로 인한 질병과 함께 상승한다. 정상범위는 30~120 IU/L 이다.^[20] 알부민, 알라닌 아미노기 전달 효소, 아스파르트산염 아미노기 전달 효소, 알칼라인 포스파타아제 중 하나라도 정상의 범위에서 벗어날 때 비정상적으로 간주하여 통계분석을 하였다.

갑상선질환은 비교적 흔한 내분비계 질환이지만 임상 양상은 매우 다양하게 나타나므로 임상 진찰만으로는 진단하기 어려워 갑상선호르몬, 갑상선자극호르몬 (TSH) 등을 측정한다. 갑상선기능 검사에서 갑상선자극호르몬(TSH)의 정상 수치는 0.27~4.20 $\mu\text{U/mL}$ 이고, 삼요오드타이로닌(T3)는 98.0~180 ng/dL, Free T4은 0.8~1.9 ng/dL이다. 갑상선자극호르몬, 삼요오드타이로닌, Free T4 중 하나라도 정상의 범위를 벗어나면 비정상적으로 간주하여 통계분석을 하였다.

III. RESULT

대상자 407명 중에서 경도지방체장(Mild fatty pancreas) 118명, 중등도지방체장(Moderate fatty pancreas) 124명, 고도지방체장(Severe fatty pancreas) 95명과 정상대조군으로 나누어 평가하였다. 지방체장 정도에 따른 차이 분석하기 위해 χ^2 검정을 실시하였으며 그 결과는 Table 2와 같다. 지방체장 정도에 따른 비폐쇄성 죽상경화 유무의 차이를 살펴보면 χ^2 153.980, p값 .001로 지방체장 정도에 따라 비폐쇄성 죽상경화 유무는 통계적으로 차이가 나타났다. 지방체장이 정상일 때 비폐쇄성 죽상경화가 나타날 경우는 4명(1%), 경도지방체장일 경우 비폐쇄성 죽상경화가 나타날 경우는 34명(8.4%), 중등도지방체장일 경우 비폐쇄성 죽상경화가 나타날 경우는 95명(23.3%), 고도지방체장일 경우 비폐쇄

성 죽상경화가 나타날 경우는 84명(20.6%)로 나타났으며, 중등도지방채장과 고도지방채장일 때 비폐쇄성 죽상경화 발병 빈도가 높았다.

Table 2. Chi-square test of Metabolic and Cardiovascular disease.

Disea.	Fatty	Normal	Mild	Moder	Severe	χ^2	p value
	No(%)	No(%)	No(%)	No(%)	No(%)		
AS	Nor.	66 (16.2)	84 (20.6)	27 (6.6)	13 (3.2)	153.980	.000
	Abn.	4 (1)	34 (8.4)	95 (23.3)	84 (20.6)		.000
BMI	Nor.	68 (16.7)	84 (20.6)	23 (5.7)	9 (2.2)	192.464	.000
	Over.	2 (0.5)	33 (8.1)	83 (20.4)	39 (9.6)		.000
	Obe.	0 (0)	1 (0.2)	18 (4.4)	47 (11.5)		.000
LD.	Nor.	60 (14.7)	50 (12.3)	11 (2.7)	3 (0.7)	148.150	.000
	Abn.	10 (2.5)	68 (16.7)	113 (27.8)	92 (22.6)		.000
BP	Nor.	69 (17)	94 (23.1)	58 (14.3)	35 (8.6)	89.201	.000
	Abn.	1 (0.2)	24 (5.9)	66 (16.2)	60 (14.7)		.000
DM	Nor.	69 (17)	105 (25.8)	94 (23.1)	66 (16.2)	30.327	.000
	Abn.	1 (0.2)	13 (3.2)	30 (7.4)	29 (7.1)		.000
LF.	Nor.	63 (15.5)	81 (19.9)	66 (16.2)	28 (6.9)	63.680	.000
	Abn.	8 (2)	37 (9)	58 (14.3)	66 (16.2)		.000
TF	Nor.	67 (16.5)	110 (27)	104 (25.6)	77 (18.9)	13.296	.000
	Abn.	3 (0.7)	8 (2)	20 (4.9)	18 (4.4)		.000

AS: Atherosclerosis, LD: Lipidemia, BP: Blood pressure, DM: Diabetes mellitus, LF: Liver functions, TF: Thyroid functions

지방채장 정도에 따른 비만 정도를 살펴보면 χ^2 192.464, p값 .001로 지방채장 정도에 따라 비만도 증가가 통계적으로 차이가 나타났다. 지방채장이 정상일 때 과체중 2명(0.5%), 비만 0명(0%), 경도지방채장일 경우 과체중 33명(8.1%), 비만 1명(0.2%), 중등도지방채장일 경우 과체중 83명(20.4%), 비만 18명(4.4%), 고도지방채장일 경우 과체중 39명(9.6%), 비만 47명(11.5%)로 나타났으며, 지방채장 정도가 심해질수록 비만도가 증가함을 알 수 있다. 지방채장 정도에 따른 고지혈증 유무를 살펴보면 χ^2 148.150, p값 .001로 지방채장 정도에 따라 고지혈

증 유무는 통계적으로 차이가 나타났다. 지방채장이 정상일 때 고지혈증이 있는 경우 10명(2.5%), 경도지방채장일 때 고지혈증이 있는 경우 68명(16.7%), 중등도지방채장일 때 고지혈증이 있는 경우 113명(27.8%), 고도지방채장일 때 고지혈증이 있는 경우 92명(22.6%)로 나타났으며, 중등도지방채장과 고도지방채장일 때 고지혈증 발병 빈도가 높았다. 지방채장 정도에 따른 고혈압 유무를 살펴보면 χ^2 89.201, p값 .001로 지방채장 정도에 따라 고혈압 유무가 통계적으로 차이가 나타났다. 지방채장이 정상일 때 고혈압이 있는 경우는 1명(0.2%), 경도지방채장일 경우 고혈압이 있는 경우는 24명(5.9%) 중등도지방채장일 경우 고혈압이 있는 경우는 66명(16.2%), 고도지방채장일 경우 고혈압이 있는 경우는 60명(14.7%)를 나타냈으며, 중등도지방채장과 고도지방채장일 때 고혈압 발병 빈도가 높았다. 지방채장 정도에 따른 당뇨병 유무를 살펴보면 χ^2 30.327, p값 .001로 지방채장 정도에 따라 당뇨병 유무가 통계적으로 차이가 나타났다. 지방채장이 정상일 때 당뇨병이 있는 경우는 1명(0.2%), 경도지방채장일 경우 당뇨병이 있는 경우는 13명(3.2%) 중등도지방채장일 경우 당뇨병이 있는 경우는 30명(7.4%), 고도지방채장일 경우 당뇨병이 있는 경우는 29명(7.1%)를 나타냈으며, 중등도지방채장과 고도지방채장일 때 당뇨병 발병 빈도가 높았다. 지방채장 정도에 따른 간기능이상 유무를 살펴보면 χ^2 63.680, p값 .001로 지방채장 정도에 따라 간기능이상 유무가 통계적으로 차이가 나타났다. 지방채장이 정상일 때 간기능 이상이 있는 경우는 8명(2%), 경도지방채장일 경우 간기능 이상이 있는 경우는 37명(9%), 중등도지방채장일 경우 간기능 이상이 있는 경우는 58명(14.3%), 고도지방채장일 경우 간기능 이상이 있는 경우는 66명(16.2%)를 나타냈으며, 지방채장 정도가 심해질수록 간기능이상 발병 빈도가 높았다. 지방채장 정도에 따른 갑상샘기능이상 유무를 살펴보면 χ^2 13.296, p값 .001로 지방채장 정도에 따라 갑상샘기능이상 유무가 통계적으로 차이가 나타났다. 지방채장이 정상일 때 갑상샘기능 이상이 있는 경우는 3명(0.7%), 경도지방채장일 경우 갑상샘기능 이상이 있는 경우는 8명(2%) 중등도지방채장일 경우 갑상샘기능 이상이 있

는 경우는 20명(4.9%), 고도지방채장일 경우 갑상샘기능이상인 경우는 18명(4.4%)를 나타냈으

며, 중등도지방채장과 고도지방채장일때 갑상샘기능이상 발병 빈도가 높았다.

Table 3. Correlation of fatty pancreas and variables

	FP	AS	BMI	HL	HP	DM	ALF	ATF
FP	1							
AS	.281	1						
BMI	.237**	.387**	1					
HL	.604**	.365**	.519**	1				
HP	.469**	.367**	.453**	.361**	1			
DM	.270**	.140**	.292**	.238**	.423**	1		
ALF	.397**	.153**	.338**	.252**	.171**	.079	1	
ATF	.174**	.113*	.251**	.243**	.232**	.437**	.040	1

FP : Fatty Pancreas, BMI : Body Mass Index, HL : Hyperlipidemia, HP : Hypertension, DM : Diabetes, ALF : Abnormal liver functions, ATF : Abnormal thyroid functions
 **. The correlation is significant at level 0.01.

지방채장과 변수들의 상관관계 분석은 Table 3과 같다. 지방채장은 비폐쇄성 죽상경화, BMI, 고지혈증, 고혈압, 당뇨병, 간기능이상, 갑상선 기능 이상의 변수와 양의 상관관계가 있었다. 즉, 지방채장 정도가 증가할수록 비폐쇄성 죽상경화 즉 동맥경화증이 증가하였다. 또한 BMI, 고지혈증, 고혈압, 당뇨병, 간기능이상, 갑상선 기능 이상과 같은 대사증후군의 위험인자가 있을 경우에도 지방채장과 상관관계가 있음을 알 수 있었다.

IV. DISCUSSION

고령화시대에 접어들면서 심혈관 및 뇌혈관 질환에 대한 의료비용이 늘어나고 이와 연관된 질환들의 연구가 활발하다. 점차 노인 인구가 증가하면서 심장 및 뇌혈관의 동맥 경화와 대사증후군으로 인한 질환이 주요사망원인이 되고 있다. 환자의 심혈관계, 대사성질환의 진단을 위해 시행하는 초음파 진단은 지방간을 대상으로 하는 검사가 대부분이다.^[21] 연구결과 지방채장의 초음파검사서 비폐쇄성 죽상경화, BMI, 고지혈증, 고혈압, 당뇨병, 간기능이상, 갑상선기능이상 등 7가지 항목들이 관련이 많고, 이러한 인자들은 심혈관계 및 대사성질환과도 관련이 많았다.^[22] 본 연구의 결과를 통해 심혈관질환의 위험인자들 중 하나인 비폐쇄성 죽상경화의 경동맥 내중막두께는 채장지방 초음파검사를 통해 예측, 진단 할 수 있고 마찬가지로 BMI, 고지혈증, 고혈압, 당뇨병, 간기능이상, 갑상선기능이상 또한 지방채장 초음파검사를 통해 예측, 진단

이 가능함을 알 수 있었다. 지방채장은 뇌혈관 조영술, 컴퓨터 단층검사, 자기공명영상검사 등 과 같은 방법으로 검사 할 수 있으나, 뇌혈관 조영술은 침습적인 검사로 주로 증상이 있는 환자에서만 행해지며 혈관의 두께보다는 내경만을 보여주는 한계가 있고, 컴퓨터 단층검사이나, 자기공명영상검사는 비침습적 검사이지만 고가의 장비가 필요하고 혈관벽의 변화는 관찰하기 어려운 한계가 있다. 반면, 초음파를 이용한 지방채장 검사는 비침습적이고, 정량적이며, 반복 시행이 용이하고 조기병변의 관찰이 가능하여 심혈관계 및 대사성질환의 조기 진단 및 추적 관찰에 용이하다. 미국 심장학회에서는 이러한 이점들로 경동맥 내막-중막 두께(IMT)의 측정을 심혈관계 위험인자 검사에 사용하는 유일한 비침습적 영상 검사로 권고하고 있다.

V. CONCLUSION

지방채장을 가진 환자중 비폐쇄성 죽상경화, BMI, 고지혈증, 고혈압, 당뇨병, 간기능이상, 갑상선기능이상 등 6가지 매개변수의 관련성을 살펴보고 이 중 심혈관질환 위험인자인 비폐쇄성 죽상경화가 지방채장과 가장 밀접하게 연관되어 있음을 확인하였다. 추가적으로 본 연구에서는 지방채장이 증가 될수록 간기능과 갑상선기능에서 정상 수치를 벗어난다는 것을 알 수 있었다. 향후 채장의 지방 침착 정도에 따른 위험 요인의 발생률을 알아보고 심혈관계 질환과의 상관관계에 대한 연구가 필요하다고 본다. 본 연구의 결과는 공중 보

건의 예방과 치료에 유용한 자료를 제공하고자 한다.

Acknowledgement

본 논문 2019년 부산가톨릭대학교 교내학술연구 과제에 수행되었음.

Reference

- [1] S. Y Kim, "Magement of Hypertension in Diabetic Patients", *The Journal of Korean Diabetes*, Vol. 17, No.2, pp. 88-95, 2016.
- [2] J. Y Cho, S. Y Ye, D. H Kim, "The study on risk factor of metabolic diseases in pancreatic steatosis," *Journal of radiological science and technology*, Vol. 39, No. 1, pp. 81-88, 2016.
- [3] J. P. Despres "Body Fat Distribution and Risk of Cardiovascular Disease," *Circulation*, Vol. 126, No. 10, pp. 1301-1313, 2012.
- [4] V. Ormazabal, S. Nair, O. Elfeky, C. Aguayo, C. Salomon, F. A. Zuñiga, "Association between insulin resistance and the development of cardiovascular disease," *Cardiovascular Diabetology*, Vol. 17, No. 122, pp. 1-14, 2018.
- [5] B. S. Romana, H. Chela, F. E. Dailey, F. Nassir, V. Tahan, "Non-Alcoholic Fatty Pancreas Disease (NAFPD): A Silent Spectator or the Fifth Component of Metabolic Syndrome? A Literature Review," *Endocrine, Metabolic and Immune Disorders*, Vol. 18, No. 6, pp. 547-554, 2018.
- [6] W. C. Huang, J. Sheng, S. Y. Chen, J. P. Lu., "Differentiation between pancreatic carcinoma and mass-forming chronic pancreatitis: usefulness of high b value diffusion-weighted imaging," *Journal of Digestive Diseases*, Vol. 12, No. 5, pp. 401-408, 2011.
- [7] M. Takahashi, M. Hori, R. Ishigamori, M. Mutoh, T. Imai, H. Nakagama, "Fatty pancreas: A possible risk factor for pancreatic cancer in animals and humans", *Cancer Science*, Vol. 109, No. 10, pp. 3013-3023, 2018.
- [8] J. S. Lee, S. H. Kim, D. W. Jun, J. H. Han et al, "Clinical implications of fatty pancreas: Correlations between fatty pancreas and metabolic syndrome", *World Journal Gastroenterol*, Vol. 15, No. 15, pp. 1869-1875, 2009
- [9] B. Sears, M. Perry, "The role of fatty acids in insulin resistance," *Lipids Health and Diseases*, Vol. 14, No. 121, pp. 1-9, 2015.
- [10] R. Catanzaro, B. Cuffari, A. Italia, F. Marotta, "Exploring the metabolic syndrome: Nonalcoholic fatty pancreas disease," *World Journal of Gastroenterology*, Vol. 22, No. 34, pp. 7660-7675, 2016.
- [11] M. Irene, M.L. Bots, A. Hofman et al, "Predictive value of noninvasive measures of atherosclerosis for incident myocardial infarction," *Circulation*, Vol. 109, No.9, pp. 1089-1094, 2004.
- [12] C. Held, P. Hjemdahl, S. V. Eriksson, I. Björkander, L. Forslund, N. Rehnqvist, "Prognostic implications of intima-media thickness and plaques in the carotid and femoral arteries in patients with stable angina pectoris," *European Heart Journal*, Vol. 22, No. 1, pp.62-72, 2001.
- [13] J. M. Park. "Carotid Plaque in Ischemic Stroke," *Journal of Neurosonology*, Vol. 1(Suppl. 1), pp. 29-32, 2009.
- [14] R. Meijer, D. E. Grobee, M. L. Bots, "Mannheim consensus on carotid intima-media thickness: opposite and complementary points of view," *Cerebrovascular Diseases*, Vol. 21, No. 5-6, pp. 415-416, 2006.
- [15] R. B. Singh, S. A. Mengi, Y.J. Xu, A.S. Arneja, N.S. Dhalla, "Pathogenesis of atherosclerosis: A multifactorial process," *Experimental and Clinical Cardiology*, Vol. 7, No. 1, pp.40-53, 2002.
- [16] E. Rossi, L. M. Biasucci, F. Citterio, S. Pelliccioni et al, "Risk of Myocardial Infarction and Angina in Patients With Severe Peripheral Vascular Disease," *Circulation*, Vol. 105, No. 7, pp. 800-803, 2002.
- [17] World Health Organization. Regional Office for the Western Pacific, "The Asia-Pacific Perspective; Redefining obesity and its treatment," *International Association for the Study of Obesity*, World Health Organization, pp. 50-55. 2000.
- [18] R. B. Singh, S. A. Mengi, Y. J. Xu, A. S. Arneja, N. S. Dhalla, "Pathogenesis of atherosclerosis: A

multifactorial process," *Experimental and Clinical Cardiology*, Vol.7, No. 1, pp.40-53, 2002.

- [19] C. L. Triplitt. "Understanding the kidneys' role in blood glucose regulation," *American Journal of Managed Care*, Vol. 18(1 Suppl), pp. S11-6, 2012.
- [20] L.T. Hoekstra , D.W. Graaf, GA. Nibourg, M. Heger , R.J. Bennink, B. Stieger, T.M. Gulik., "Physiological and biochemical basis of clinical liver function tests: a review", *Annals of Surgery*, Vol. 257, No. 1, pp. 27-36, 2013.
- [21] G. Targher, C.D. Byrne, "A Perspective on Metabolic Syndrome and Nonalcoholic Fatty Liver Disease.", *Metabolic Syndrome and related Disorders*, Vol.13, No. 6, pp. 235-238, 2015.
- [22] R. Catanzaro, B. Cuffari, A. Italia, F. Marotta, "Exploring the metabolic syndrome: Nonalcoholic fatty pancreas disease", *World Journal Gastroenterol*, Vol. 22, No. 34, pp. 7660-7675, 2016.

복부초음파검사에서 지방췌장증과 심혈관계질환과의 연관성 분석

조진영,¹ 예수영^{2,*}

¹웰니스 병원

²부산가톨릭대학교 방사선학과

요 약

지방췌장(Fatty pancreas)은 세포 내에 비정상적으로 지질이 침착되는 과정으로 지방조직이 증가하여 축적되고, 그 결과 심혈관 및 대사성 질환의 위험인자로 나타난다. 이에 본 논문에서는 췌장 초음파검사에서 췌장 지방이 심혈관계 질환 및 대사증후군의 예측 인자로서의 유용성을 알아보려고 한다. 부산에 위치한 W 병원 건강검진센터에서 2018년 9월 2일부터 2018년 12월 31일까지 종합검진을 시행한 407명을 대상으로 복부초음파검사 결과 중 췌장에 지방이 침착된 정도를 경도, 중등도, 고도 3단계로 분류하였다. 췌장의 지방 침착과 심혈관 질환 및 대사성증후군의 연관성을 알아보기 위하여 비폐쇄성 족상경화, BMI, 고지혈증, 고혈압, 당뇨병의 데이터를 수집하였고 추가적으로 지방췌장의 정도가 증가될수록 간기능 이상과 갑상선 기능 이상과의 상관관계를 분석하고자 하였다. 지방췌장을 가진 환자 중 비폐쇄성 족상경화, BMI, 고지혈증, 고혈압, 당뇨병, 간기능이상, 갑상선기능이상 등 6가지 매개변수의 관련성을 살펴보고 이 중 심혈관질환 위험인자인 비폐쇄성 중상경화의 경동맥 내중막두께가 지방췌장과 가장 밀접하게 연관되어 있음을 확인하였다.

중심단어: 복부초음파, 지방췌장, 심혈관계 질환, 대사증후군, 비폐쇄성 족상경화

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	조진영	웰니스병원	방사선사
(교신저자)	예수영	부산가톨릭대학교 방사선학과	교수