Analysis of the Relationship between Abdominal Ultrasound Based Kidney Stones, Obesity and Metabolic Syndrome

Ju Hee Kim,[1,2] Hyon Chol Jang,[2] Pyong Kon Cho[1,*]

[1]Department of Radiological Science, Daegu Catholic University
[2]Department of Radiologic Technology, Suseong University

Received: August 11, 2020. Revised: August 26, 2020. Accepted: August 31, 2020.

ABSTRACT

Kidney stones are a common disease with an annual prevalence of about 30,000 people in Korea, and are deeply related to an increase in chronic kidney disease, high blood pressure, coronary artery disease, metabolic syndrome, type 2 diabetes, hyperlipidemia, and abdominal obesity. Therefore, in this study, 135 examinees who visited a general hospital in Dalseong-gun from May 2019 to June 2020 for a medical examination were examined. The relationship between kidney stones and factors related to obesity and metabolic syndrome were found in abdominal ultrasound. I tried to find out the relevance. As a result of the study, the risk of kidney stones in the abnormal group was increased by 4.255 times compared to the normal group in total cholesterol factor, and the risk of kidney stones in the abnormal group was increased by 2.072 times compared to the normal group in the low-density lipoprotein cholesterol factor. Total cholesterol factor and low-density lipoprotein cholesterol It was found that the factor affects the prevalence of kidney stones and metabolic syndrome. Since the risk of kidney stones is related to total cholesterol and low-density lipoprotein cholesterol factors, active attention should be paid to preventive purposes through health check-ups.

Keywords: Kidney stones, metabolic syndrome, abdominal ultrasound, total cholesterol, low-density lipoprotein cholesterol

I. INTRODUCTION

신장결석은 인구의 약 12% 정도에서 발병되며 급성 측부 복통을 동반하는 비교적 흔한 질환이다.[1] 신수 집계(collecting system)에서 전형적으로 발생하는 신장결석은 그 위치에 따라 신실질, 신배, 신우결석으로 나뉘고, 요석증(Urolithiasis)이라 칭하기도 한다.[2] 미국에서의 신장결석 유병률은 남성의 19%, 여성의 10%에서 발생하여 남성의 발생률이 높다. 최근 신장결석 발생률이 3배 증가함에 따라, 5년간 재발률도 20%~50% 정도로 높게 나타났고, 국내에서도 Ko 등의 연구에 보고된 바에 따르면 신장결석의 발생자 수는 연간 3만 명 정도로 계속 발생하고 있어 유병률이 증가하고 있는 추세이다.[3] 신장결석으로 인한 증상은 옆구리 측면의 통증, 혈뇨, 급만성 신우신염, 신기능 저하, 급만성 신장질환 등을 초래할 수 있고 과거의 급성적인 통증을 동반한 국소적인 질환으로 간주하던 시각에서 벗어나 전신적인 질환으로 인식이 바뀌어 만성콩팥병, 고혈압, 관상동맥질환, 대사증후군, 제2형 당뇨병, 고지혈증, 복부 중심 비만 증가와 관련이 깊다는 연구결과가 있다.[4] 여러 선행연구에서 비만은 서구화된 식생활습관의 영향으로 요석 형성의 위험 인자인 혈청 칼슘, 요산 칼슘, 요산, 구연산염 및 수산과 같은 요 대사 물질의 배설을 증가시켜 요석을 형성하고 재발시키는데 밀접한 관련성이 있었고 실제 요산 결석이나 칼슘수산석 등의 발생이 높았다는 결과들이 발표되어 주목받고 있다.[5-8]

* Corresponding Author: Pyong-Kon Cho E-mail: jjjpkcho@cu.ac.kr Tel: +82-53-850-2523
Address: 13-13, Hayangro, Hayang-eup, Gyeongsan-si, Gyeongbuk 712-702

따라서, 비만 등을 통해 유발되는 일련의 대사적인 변화는 요석의 병태 생리에 영향이 있는 인자라 할 수 있겠다. 그러나 현재까지 많은 연구자들은 요석의 위험인자로서 비만에 대한 여러 연구들의 명확한 기전을 제시하지 못하였고, 성별이나 요석 성분, 또는 부위에 대해 환자군을 분류하였을 때, 일정 군에서만 비만은 유의한 인자로 인정하였다.[6] 또한 비만군에서 요석 예방에 관여하는 것으로 알려진 구연산의 배설이 증가 또는 감소한 결과를 도출하여 각각 상이한 면을 보이기도 하였다.[8,9] 따라서 교정 가능한 인자라는 측면에서 비만의 역할에 대한 입증은 현재 필연적이며, 요석 형성 및 예방에 많은 도움을 줄 것으로 사료된다.[10,11]

Olivetti Prospective Heart Study cohort에서는 고혈압 환자와 정상 혈압 환자를 8년간 추적 검사한 결과 요석의 유병률은 각각 고혈압 환자 16.7%, 정상 혈압 환자 8.5%로 고혈압 환자에서 유병률이 높다는 연구 결과가 나왔다.[12] 요석 발생의 위험인자로서 고혈압은 의미가 있으며, 비만과 지질대사이상도 대사증후군의 일종으로 요석의 대사 이상과도 연관성을 보인다.[13] 따라서 대사증후군 발생 인자와 요석 발생 위험인자 간의 공통된 연관성은 각각의 요소의 수가 증가함에 따라 밀접한 상관관계가 형성된다는 것을 알 수 있었다.[14-16] 대사증후군은 복부 비만, 지질대사의 이상, 고혈압 및 공복 혈당 등의 상승을 특징으로 하는 신체적, 혈청 학적 이상 소견의 변화를 일컫는 질환으로[17] 대사증후군의 진단 기준은 혈당조절 장애, 고혈압, 고중성 지방 혈증, 고밀도 지단백 콜레스테롤 혈증, 복부비만[17,18] 중 한 개인에서 최소한 3가지 이상의 요소를 가지고 있는 경우에 대사성 증후군으로 진단할 수 있다.[19]

최근 각 의료기관에서는 질병의 조기 발견과 치료 및 질병예방을 위해 건강증진을 유도할 계기를 건강검진센터를 통한 종합 건강검진으로 실시하고 있다. 건강검진에서 시행하는 복부초음파는 복부 질환 여부에 대한 선별검사로 비침습적이며, 반복 검사가 쉽고 검사를 받는 과정 중에 특별한 불편함이나 안전상의 문제가 없으며, 종괴의 위치와 크기 및 내부 구조를 알 수 있고, 실시간 검사가 가능하여 정확한 소견의 진단 결과를 빠른 시간 내에 얻을 수 있어 복부초음파검사의 수요는 점차 늘어나고 있는 추세이다.[20,21] 신장결석은 일상에서 흔히 접하는 초음파 소견으로 현재 활발히 진행되고 있는 건강검진에서 발견율이 증가하고 있고, 초음파 기기의 발달과 보편화로 인하여 복부 질환의 감별 진단에 있어서 기본적인 검사로 여겨지고 있다.[20]

본 연구에서는 최근까지 발표된 국내외 연구에 기초하여 달성군 소재 종합병원에서 건강 검진 수검자를 대상으로 복부초음파 검사에서 발견된 신장결석과 비만 및 대사증후군과 관련된 인자와의 관련성을 알아보고자 하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 대상

본 연구에서는 2019년 5월부터 2020년 6월까지 달성군에 소재한 종합병원에서 건강검진을 위해 내원한 수검자 135명을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

2.1 신장결석의 진단

S사의 HS 60(Samsung medison, Korea) 복부초음파 진단장치와 2.5 Mhz～5 Mhz의 주파수 대역폭을 갖는 복부용 Convex probe를 사용하여 투과 심도 14 cm 깊이의 B 모드 영상에서 복부초음파를 시행하였다. 영상전송저장 장치(PACS)에 저장된 복부초음파 영상을 통해 신장결석 유무 판단 및 정확한 신장결석 진단을 위해 본원 비뇨기과 전문의 판독을 참고하였다.

2.2 관련인자 분석

키, 체중, 허리둘레, 수축기 혈압, 확장기 혈압 등의 개인적 특성인 신체 측정을 시행하였으며, 비만 및 대상증후군 관련된 인자 분석을 위해 8~12시간 이상 금식을 유지한 상태에서 정맥혈을 채혈하여 공복 혈당, 저밀도 지단백(Low Density Lipoprotein, LDL) 콜레스테롤, 고밀도 지단백(High Density Lipoprotein, HDL) 콜레스테롤, 총 콜레스테롤, 중성지방(Triglyceride, TG)을 측정하였다. 신장결석은

검진 시 시행한 복부 초음파를 통해 유무를 확인하였다. 키와 체중은 자동 측정기를 이용하였고, 허리둘레는 바로 선 자세에서 늑골 가장 아랫부분과 장골능 사이의 가장 가는 부위를 수평으로 측정하였고, 혈압은 최소 10분 이상의 안정 상태를 취한 후 자동혈압 측정기로 우측 상완에서 측정하였다.

3. 통계분석

연구 대상의 개인적 특성 인자 및 비만 및 대상증후군 관련 인자의 정보를 파악하기 위해 기술 통계를 실시하였으며, 관련 인자와 신장결석 유무의 차이를 파악하기 위해 카이 스퀘어 검정을 시행하였다. 신장결석이 비만 및 대상증후군 관련인자에 미치는 영향을 파악하기 위해 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 통계적 유의성은 p-value 0.05 미만인 경우를 기준으로 판정했으며, 모든 통계적 처리는 SPSS Ver.18(Chicago, IL, USA)을 사용하였다.

III. RESULT

대상자의 개인적 특성 인자 분석 결과는 Table 1과 같다. 전체 연령은 24세부터 76세였으며, 평균연령은 49.84±11.13세였다. 키는 평균 163.51±9.41 cm, 몸무게 평균 66.19±13.06 kg, 허리둘레 평균 78.45±8.82 cm, 수축기 혈압 평균 118±11.92 mmHg, 확장기 혈압 평균 72.51±9.94 mmHg 이었다. 허리둘레는 정상 군이 85.9%로 비정상 군보다 많았으며, 수축기혈압은 정상 군이 84.4%로 비정상 군보다 많았다. 또한, 확장기혈압은 정상 군이 89.6%로 비정상 군보다 많았다.

1. 비만 및 대상증후군 관련 인자 분석

비만 및 대상증후군 관련 인자 분석 결과는 Table 2와 같다. 공복 혈당은 정상 군 69.6%, 중성지방 정상 군 70.4%, 총 콜레스테롤은 정상 군 76.3%, 고밀도 지단백 콜레스테롤 정상 군 54.1%, 저밀도 지단백 콜레스테롤 정상 군 60.7%로 비정상 군보다 많았다.

Table 1. Analysis of individual characteristics of subjects

factors	Mean ± SD	
Age (years)	49.84 ± 11.13	
Height (cm)	163.51 ± 9.41	
Weight (kg)	66.19 ± 13.06	
Waist circumference (cm)	78.45 ± 8.82	
Systolic blood pressure (mmHg)	118 ± 11.92	
Diastolic blood pressure (mmHg)	72.51 ± 9.94	
Variable	Normal (%)	Abnormal (%)
Waist circumference (cm)	85.9	14.1
Systolic blood pressure (mmHg)	84.4	15.6
Diastolic blood pressure (mmHg)	89.6	10.4

Table 2. Receive analysis of blood factors related to obesity and metabolic syndrome

factors	Normal (%)	Abnomal (%)
Fasting blood sugar (mg/dL)	69.6	30.4
Triglyceride (mg/dL)	70.4	29.6
Total cholesterol (mg/dL)	76.3	23.7
HDL-Cholesterol (mg/dL)	54.1	45.2
LDL-Cholesterol (mg/dL)	60.7	39.3

2. 비만 및 대사증후군 관련 인자와 신장결석 유무에 대한 차이 분석

비만 및 대사증후군 관련 인자와 신장결석 유무에 대한 차이를 파악하기 위해 카이 스퀘어 검정을 실시하였다. 분석 결과는 Table 3과 같다. 관련 인자 중 총 콜레스테롤 그룹과 신장결석 유무는 차이가 있음을 알 수 있었다($p<0.05$). 또한, 저밀도 지단백 콜레스테롤 그룹과 신장결석 유무도 차이가 있음을 알 수 있었다($p<0.05$).

Table 3. Receive analysis of differences in obesity and metabolic syndrome related kidney stones

factors	χ2	p-value
Waist circumference (cm)	2.022	0.155
Systolic blood pressure (mmHg)	3.272	0.070
Diastolic blood pressure (mmHg)	0.070	0.792
Fasting blood sugar (mg/dL)	2.404	0.121
Triglyceride (mg/dL)	1.919	0.166
Total cholesterol (mg/dL)	10.357	0.001
HDL-Cholesterol (mg/dL)	3.139	0.208
LDL-Cholesterol (mg/dL)	4.103	0.043

3. 신장결석이 비만 및 대사증후군 관련 인자에 미치는 영향 분석

신장결석이 비만 및 대상증후군 관련 인자에 미치는 영향을 파악하기 위해 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 분석 결과는 Table 4와 같다. 관련 인자 중 총 콜레스테롤 인자의 비정상 군이 정상 군에 비해 신장결석 발생 위험도가 4.255배 증가하였다($p<0.05$).

또한, 저밀도 지단백 콜레스테롤 인자의 비정상 군이 정상 군에 비해 신장결석 발생 위험도가 2.072배 증가하였다($p<0.05$).

Table 4. Analysis of the effect of kidney stones on factors related to obesity and metabolic syndrome

factors	B	Exp(B)	p-value
Waist circumference (cm)	0.739	2.093	0.161
Systolic blood pressure (mmHg)	0.916	2.500	0.077
Diastolic blood pressure (mmHg)	-0.149	0.862	0.792
Fasting blood sugar (mg/dL)	0.593	1.809	0.123
Triglyceride (mg/dL)	0.532	1.702	0.168
Total cholesterol (mg/dL)	1.448	4.255	0.002
HDL-Cholesterol (mg/dL)	-0.524	0.592	0.134
LDL-Cholesterol (mg/dL)	0.729	2.072	0.044

Ⅳ. DISCUSSION

복부초음파는 신장질환 및 요로계 질환에서 흔히 동반하는 최소 5mm 이하 크기의 아주 작은 결석을 확인할 수 있는 유용한 검사이다.[22] 2019년 2월부터 시행된 하복부 비뇨기 초음파 검사의 건강보험 적용 확대에 따라 보다 정확하고 객관적인 비뇨기 초음파 표준 영상의 범위가 요구되고 있고, 점차 발달하는 초음파기기의 기술력도 복부 질환의 감별진단을 높이기 위해 고해상력과 더불어 함께 요구고 있다.[23] 현재 건강검진에서 활발히 시행하고 있는 복부초음파는 이러한 고해상력 초음파 진단장치와 체계적인 초음파 표준영상 범위가 적용됨에따라 복부 질환에 대한 선별검사로 더욱 각광받고 있다. 뚜렷한 증상 발현 시까지 시간이 걸리는 급,만성 신장질환에서 요석의 평가는 과거 체외충격파쇄석술, 경피적 결석 제거술 등으로 진단되었던 검사에 비해 의료 비용이 절약되고 환자의 고통도 경감시킬 수 있다. 극심한 복부 통증을 유발하는 요로결석은 진단 및 치료의 발달에도 불구하고 비뇨기과 영역에서 여전히 높은 유병률과 재발률을 보이고 있다. 따라서, 대사증후군의 요소들과 연관성이 있는 요로결석은 국소적인 치료에 국한되지 않고 전신장애를 일으키는 대사증후군의 위험요인들을 개선하여 예방하는 것이 중요하다.[24]

NCEP-ATP III에서 제시한 대사증후군의 유병율은 30세 이상 한국 성인에서 30%를 상회하는 수치를 보이고 있으며, 서구화된 식생활 습관과, 지역, 기후, 유전, 성별, 나이, 직업 등에 따라 그 발생률이 증가 추세를 보이고 있다. 이와 더불어 신장결석의 발생률도 증가하고 있는데 이는 대사증후군을 만족시키는 요소들과 관련이 있으며 각 요소들의 수가 증가함에 따라 대사 증후군과 신장결석의 연관성이 높다는 것을 다수의 논문에서 밝혀 왔다.[25] Taylor 등[6]의 대규모 코호트 연구에 의하면 비만한 사람은 정상인에 비해 신결석의 빈도가 높았고, Kim 등[26]의 연구에서는 요석 환자군과 정상군에서 비만인의 비율을 조사한 결과 유의한 차이는 없었다고 보고하였으나, Jo 등[27]은 서울지역의 성인 요석 환자 역학조사 결과 성인 남성에서 체질량지수가 높을수록 요석의 발생이 증가하였다는

결과를 보고하여 비만과 요석 발생과의 연관성을 주장하였다. 고혈압은 요석 발생 인자로서 의미가 있는데, Tibblin[28]의 연구에서는 혈압이 높은 환자일수록 요석 발생률이 높았으며, 여러 연구에서 고혈압 환자에서 정상인보다 요산과 밀접한 관계가 있다고 보고하였다. 본 연구에서의 수축기혈압과 확장기혈압은 정상 군의 표본수가 더 많아 상대적인 차이를 구하는 데 한계가 있었다.

지질 대사의 이상과 신장 질환 사이의 연관은 과거부터 많은 관심의 대상이 된 영역으로 MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) 연구 결과 고밀도 지단백 콜레스테롤 농도의 감소가 신장 질환 악화의 독립적인 인자임을 보고하였다.[29] 또한, Muntner 등의 연구에 의하면 중성 지방 농도가 높았던 환자에서 신질환 악화의 상대위험도가 1.67로 증가되었으며, 고밀도 지단백 콜레스테롤 농도가 높은 환자에서는 0.47로 감소됨을 보고하였다.[30]

본 연구에서는 신장결석이 비만 및 대사증후군 관련 인자에 미치는 영향을 알아본 결과, 총 콜레스테롤 인자와 저밀도 지단백 콜레스테롤 인자가 영향을 주는 인자임을 알 수 있었다. 총 콜레스테롤 인자에서는 비정상 군이 정상 군에 비해 신장결석 발생 위험도가 4.255배 증가하였으며($p<0.05$), 저밀도 지단백 콜레스테롤 인자에서는 비정상 군이 정상 군에 비해 신장결석 발생 위험도가 2.072배 증가함을($p<0.05$) 알 수 있었다.

건강검진을 목적으로 하는 정상인을 대상으로 복부 초음파에서 발견된 신장결석과 비만 및 대상증후군 관련 인자와의 관계를 알아본 점이 이번 연구에서 의미가 있다고 생각된다.

본 연구의 제한점으로 대상자의 수가 적어 복부 초음파에서 발견된 신장결석이 비만 및 대사증후군 관련 인자와의 관계를 객관적으로 제시하기에는 어려움이 있다고 판단된다. 향후 보다 더 많은 신장결석 환자를 대상으로 연구가 이루어진다면 신장결석과 비만 및 대사증후군 인자의 관계에 대한 정확한 위험도 평가가 이루어질 수 있을 것이다.

Ⅴ. CONCLUSION

신장결석 발생 위험도는 총 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤 인자와 관계가 있기에 건강검진을 통한 예방 목적에 있어 적극적인 관심을 가져야 할 것이다. 향후, 대규모의 전향적인 연구가 이루어진다면 신장결석과 비만 및 대사증후군 인자의 관계에 대한 정확한 위험도 평가가 이루어질 것으로 생각된다.

Reference

[1] Walsh PC. Campbell's Urology. 8th ed. St. Louis: W.B. Saunders; 2002. pp.3229-35. https://doi.org/10.1097/01.ju.0000148320.19551.11

[2] H. S. Sim, H. R. Jung, C. H. Lim, "The Study on the Factors for Detection of Renal Stone on Ultrasound", Korean Society of Radiological Science, Vol. 29, No. 1, pp. 1-6, 2006.

[3] Y. H. Jo, Y. S. Jeon, "The Effect of Dietary Calcium and Vitamin D on Renal Stone Formation", Soonchunhyang Medical Science, Vol. 23, No. 2, pp. 85-88, 2017. https://doi.org/10.15746/sms.17.021

[4] Y. J. Kwon, "Urolithiasis from a medical point of view", Korean Journal of Family Medicine. Vol. 31, No. 11 Suppl 2010.

[5] T. Gill, "Epidemiology and health impact of obesity: an Asian Pacific perspective", Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition, Vol. 15, No. l, pp.3-14, 2006.

[6] E. N. Taylor, M. J. Stampfer, G. C. Curhan, "Obesity, weight gain, and the risk of kidney stones", The Journal of the American Medical Association, Vol. 293, No. 4, pp. 455-462, 2005. https://doi.org/10.1001/jama.293.4.455

[7] S. Nishio, M. Yokoyama, H. Iwata, M. Takeuchi, O. Kamei, T. Sugamoto, et al., "Obesity as one of the risk factors for urolithiasis", Nippon Hinyokika Gakkai Zasshi, Vol. 89, No. 6, pp. 573-80, 1998. https://doi.org/10.5980/jpnjurol1989.89.573

[8] C. R. Powell, M. L. Stoller, B. F. Schwartz, C. Kane, D. L. Gentle, J. E. Bruce, et al. "Impact of body weight on urinary electrolytes in urinary stone formers", Urology, Vol. 55, No. 6, pp. 825-830, 2000. https://doi.org/10.1016/s0090-4295(99)00617-2

[9] W. O. Ekeruo, Y. H. Tan, M. D. Young, P. Dahm, M. E. Maloney, B. J. Mathias, et al., "Metabolic risk factors and the impact of medical therapy on the management of nephrolithiasis in obese patients", Journal of Urology, Vol. 172, No. 1, pp. 159-63, 2004. https://doi.org/10.1097/01.ju.0000128574.50588.97

[10] R. Siener, S. Glatz, C. Nicolay, A. Hesse, "The Role of Overweight and Obesity in Calcium Oxalate Stone Formation", Obesity, Vol. 12, No. 1, pp. 106-119, 2004. https://doi.org/10.1038/oby.2004.14

[11] G. C. Curhan, W. C. Willett, E. B. Rimm, F. E. Speizer, M. J. Stampfer, "Body size and risk of kidney stones", Journal of the American Society of Nephrology, Vol. 9, No. 9, pp. 1645-1652, 1998.

[12] F. P. Cappuccio, A. Siani, G. Barba, M. C. Mellone, L. Russo, E. Farinaro, et al., "A prospective study of hypertension and the incidence of kidney stones in men", Journal Hypertension, Vol. 17, No. 7, pp. 1017-1022, 1999. https://doi.org/10.1097/00004872-199917070-00019

[13] J. H. Lim, M. K. Kim, Y. G. Kim, "The Stone Risk Factors for Stone Patients with Hypertension", The Korean Journal of Urology, Vol. 47, No. 9, pp. 928-932, 2006. https://doi.org/10.4111/kju.2006.47.9.928

[14] B. West, A. Luke, R. A. Durazo-Arvizu, G. Cao, D. Shoham, H. Kramer, "Metabolic syndrome and self-reported history of kidney stone: the national health and nutrition examination survey(NHANES III)1988-1994", American Journal of Kidney Disease, Vol. 51, No. 5, pp. 741-747, 2008. https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2007.12.030

[15] D. Rendina, G. Mossetti, G. De Filippo, D. Benvenuto, CL. Vivona, A. Imbroinise, et al., "Association between metabolic syndrome and nephrolithiasis in an inpatient population in southern Italy: role of gender, hypertension and abdominal obesity", Nephrol Dial Transplant, Vol. 24, No. 3, pp. 900-906, 2009. https://doi.org/10.1093/ndt/gfn548

[16] M. S. Kim, Y. T. Moon, "The Relationship between Obesity and the Risk Factors of Urolithiasis", The Korean journal of urology, Vol. 48, No. 5, pp. 505-511, 2007. https://doi.org/10.4111/kju.2007.48.5.505

[17] G. M. Reaven, "Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease", Diabetes, Vol. 37, No. 12, pp. 1595-1607, 1988. http://dx.doi.org/10.2337/diabetes.37.12.1595

[18] S. H. Park, "Breast Cancer Facts & Figures", Journal of Korean Breast Cancer Society, pp. 6-15, 2018.

[19] I. S. Woo, "Feasibility Study for Breast Ultrasound Elastography in the Diagnosis of Breast Cancer and Assessment of the Influence of Image Acquisition Direction", Journal of Korea University, p. 2, 2012.

[20] S. E. Park, S. H. Lee, D. J. Lee, K. M. Kim, S. B. Park, B. T. Kim, et al. "Abdominal Ultrasonography: Procedure and Training", The Korean Journal of Family Practice, Vol. 4, No. 1, pp. 28-37, 2014.

[21] Korean Digestive Society, *Hepatitis* 2nd., Seoul, Gunja Publishers, pp. 64-65, 2005.

[22] P. C. Walsh, *Campbell's Urology* 8th ed., St. Louis, W. B. Saunders, pp. 3229-35, 2002.

[23] Y. R. Son, J. H. Kang, M. S. Kwak, Y. J. Song, J. G. Lee, S.W. Kang, "Expand application of lower abdomen and urinary ultrasound health insurance and Implementing compensation plans for medical institutions, etc. Ministry of Health and Welfare [Internet]. 2019;1-7. Available from: http://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&CONT_SEQ=347614

[24] Y. O. Kim, H. D. Nam, C. L. Kim, J. H. Lee, "Relationship between metabolic syndrome and kidney stone in Korean", Korean Journal of Famaily Practice, Vol. 5, No. 3, pp. 856-861, 2015.

[25] K. Stamatelou, M. E. Francis, C. A. Jones, L. M. Nyberg, G. C. Curhan, "Time trends in reported prevalence of kidney stones in the united states:1976-1994", Kidney International, Vol. 63, No. 5, pp. 1951-1952, 2003. https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2003.00917.x

[26] H. J. Kim, Y. S. Jeon, N. K. Lee, "Hyperlipidemia and obesity as a risk factor of urolithiasis", The Korean Journal of Urology, Vol. 41, pp. 763-766, 2000.

[27] M. K. Jo, C. Kwak, S. K. Park, K. Y. Yoo, D. H. Kang, H. H. Kim, et al. "Prevalence and epidemiological characteristics of urolithiasis for

adults aged 40-79 in Seoul, Korea", The Korean Journal of Urology, Vol. 41, pp. 367-374, 2000.

[28] G. Tibblin, "High blood pressure in men aged 50—a population study of men born in 1913", Acta Medica Scandinavica. Supplementum, Vol. 470, No. 1, pp. 1-84, 1967.

[29] L. G. Hunsicker, S. Adler, A. Caggiula, B. K. England, T. Greene, J. W. Kusek, N. L. Rogers, P. E. Teschan, "Predictors of the progression of renal disease in the Modification of Diet in Renal Disease Study", Kidney International, Vol. 51, No. 6, pp. 1908-1919, 1997. https://doi.org/10.1038/ki.1997.260

[30] M. Kurella, J. C. Lo, G. M. Chertow, "Metabolic syndrome and the risk for chronic kidney disease among nondiabetic adults", Journal of the American Society of Nephrology, Vol. 16, No. 7, pp. 2134-2140, 2005. https://doi.org/10.1681/asn.2005010106

복부 초음파 검사 기반 신장결석과 비만 및 대사증후군 관련성 분석

김주희[1,2], 장현철[2], 조평곤[1,*]

[1]대구가톨릭대학교 방사선학과
[2]수성대학교 방사선과

요 약

신장결석은 국내에서 연간 3만 명 정도 유병률이 증가하고 있는 흔한 질환으로 만성콩팥병, 고혈압, 관상동맥질환, 대사증후군, 제2형 당뇨병, 고지혈증, 복부 중심 비만 증가와 관련이 깊다. 이에 본 연구에서는 2019년 5월부터 2020년 6월까지 달성군에 소재한 종합병원에서 건강검진을 위해 내원한 수검자 135명을 대상으로 복부초음파 검사에서 발견된 신장결석과 비만 및 대사증후군과 관련된 인자와의 관련성을 알아보고자 하였다. 연구결과 총 콜레스테롤 인자에서는 비정상 군이 정상 군에 비해 신장결석 발생 위험도가 4.255배, 저밀도 지단백 콜레스테롤 인자에서는 비정상 군이 정상 군에 비해 신장결석 발생 위험도가 2.072배 증가하였고, 총 콜레스테롤 인자와 저밀도 지단백 콜레스테롤 인자가 신장결석과 대사증후군 유병률에 영향을 주는 인자임을 알 수 있었다. 신장결석 발생 위험도는 총 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤 인자와 관계가 있기에 건강검진을 통해 예방 목적에 있어 적극적인 관심을 가져야 할 것이다.

중심단어: 신장결석, 대사증후군, 복부초음파, 총 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	김주희	대구가톨릭대학교 방사선학과	대학원생
(공동저자)	장현철	수성대학교 방사선과	교수
(교신저자)	조평곤	대구가톨릭대학교 방사선학과	교수