

An Investigation of the Correlation Between Renal Function Tests and Ultrasound Diagnosis based on Age and Gender in a Group with Normal Kidney Ultrasound Findings

Cheol-Min Jeon*, Jong-Gil Kwak, Joo-Ah Lee

Department of Radiology, Gwangju Health University

Received: August 14, 2024. Revised: October 24, 2024. Accepted: October 31, 2024.

ABSTRACT

Renal ultrasound can detect kidney diseases by observing the size and shape of the kidneys, but its functional predictive value is relatively low. Kidney function can decrease by 20-30% without significant clinical changes or specific symptoms. This study aimed to confirm the limitations of renal ultrasound in functional aspects while acknowledging its usefulness in structural evaluation. It compared and analyzed the results of kidney function tests (serum creatinine, glomerular filtration rate, blood urea nitrogen, proteinuria, hematuria) according to age and gender in a normal group without structural abnormalities on renal ultrasound. In the comparison of kidney function tests by gender, differences were observed in BUN, Creatinine, GFR, and RBC, while no difference was found in Urine Protein, indicating functional differences between genders. Significant differences were observed in BUN and GFR across age groups, with GFR showing a decreasing trend with increasing age. Between genders, significant differences were found in BUN, creatinine, GFR, and RBC. Men had higher BUN and creatinine levels, while women had higher GFR. The prevalence of abnormalities in blood tests was 3.3%, and in urine tests was 6.1%. These limitations suggest that renal ultrasound alone may not be sufficient. It is essential to consider other diagnostic methods and conduct various tests in combination to more accurately evaluate kidney function and potentially detect problems early in asymptomatic adults.

Keywords: Renal Ultrasound, BUN, Creatinine, GFR, RBC, Urine Protein

I. INTRODUCTION

우리나라는 경제 성장과 더불어 기대 수명이 증가하면서 건강검진이 광범위하게 시행되고 있으며, 개인 및 회사, 건강보험을 통해 정기적으로 건강검진이 이루어지고 있다. 이는 질병의 조기 발견과 예방에 크게 기여하고 있다. 과거에는 주로 고령층을 대상으로 건강검진이 시행되었으나 현재는 자각 증상이 없는 젊은 연령층을 포함하여 예방 목적으로도 건강검진이 빈번하게 이루어지고 있다.

건강검진의 항목은 기본 혈액검사, 초음파 검사, 요 검사, 신체 측정, 압 검진, 각종 질환 관련 검사

가 주를 이루고 있으며 이 중 초음파 검사는 비침습적이며 검진자에게 무해하고 검사 자체도 간단하다. 또한 건강보험 급여화로 비용도 저렴하여 널리 이용되고 있다^[1]. 비뇨기계 초음파 검사에는 방광, 신장 등을 관찰하여 이상 유무를 확인하며 그 중 신장 초음파는 신장의 크기나 형태 등을 관찰하여 신장질환을 발견하지만 기능적인 측면에서는 예측도가 떨어지는 편이다. 또한 초음파에서 신장의 정확한 계측 및 평가는 임상적으로 매우 중요하지만 시술자의 주관적 판단에 의존하기 때문에 검사자 간의 차이가 발생할 수 있고 재현성이 떨어질 수 있다^[2,3]. 신장은 기능의 20~30%가 감소하여도

임상적으로 큰 변화를 느끼지 못하며 신기능이 점차 감소됨에 따라 체중감소, 식욕부진, 전신 무력감 등의 증세가 생길 수 있으나 신장 기능과 관련된 특별한 증세를 나타내지 않는 경우가 많다^[4]. 정확한 원인을 찾기 위해서 기본적으로 감염, 겸상 적혈구증, 혈뇨, 고칼슘뇨증, 사구체신염 등을 배제하기 위한 신체검진과 요침사검사, 혈청 크레아티닌 및 단백질, 알부민, 혈액응고 검사들을 할 수 있으며^[5,6] 대표적 신장 기능의 지표 검사로 혈청 크레아티닌 (Serum creatinine), 사구체 여과율 (GFR; Glomerular Filtration Rate), 혈중요소질소 (BUN; Blood Urea Nitrogen), 혈뇨 (RBC), 요단백 (Urine Protein) 검사가 널리 이용되고 있다^[7].

따라서 본 연구에서는 신장 초음파 검사 결과가 정상인 그룹에서 연령과 성별에 따른 신장 기능검사 연관성 조사 연구를 진행하였다. 성별 및 연령 대별로 신장 기능검사의 결과를 비교 분석하여 신장 초음파 검사가 신장 구조의 평가에 유용하지만 기능적 측면에서의 한계를 보완할 필요성을 확인하고자 하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구 대상

2021년 1월부터 2023년 12월까지 광주 소재 C 건강검진 센터에서 종합검진을 시행한 무증상 수검자 중, 기저질환이 없고 신장 초음파 결과가 정상인 수검자들을 대상으로 혈액 검사를 성별 및 연령별로 후향적으로 비교 분석하였다. 전체 연령대는 20세부터 69세까지였으며, 총 200명(남자 100명, 여자 100명)을 연구 대상으로 하였다.

2. 연구 방법

2.1. 정상 신장 초음파 선정 및 검사 방법

신장 초음파는 복부 진단용 초음파 알피니언 ECUBE 8 (Alpinion Medical System, Korea)의 볼록형(Convex Probe, 3.6 ~ 4.4 MHz) 탐촉자를 사용하였고 10년 이상 경력의 국제 초음파 자격을 가진 방사선사가 검사를 시행하였으며 영상 의학 전문가가 판독하였다. 정상 신장 초음파의 대상은 양쪽 신장

의 크기가 차이가 나지 않고 피질과 수질의 경계가 뚜렷하며 낭종 및 결석 등 병변이 없는 균일한 에코패턴을 보이는 환자를 선정하였다. 검사 시에는 바로 누운 자세와 옆으로 누운 자세를 하였다.

2.2. 혈청학적 검사 및 소변 검사

대상자는 혈청학적 신장 기능검사 항목인 혈청 크레아티닌 (Serum Creatinine), 사구체 여과율 (GFR; Glomerular Filtration Rate), 혈중요소질소 (BUN; Blood Urea Nitrogen)와 소변검사로 혈뇨 (RBC), 요단백 (Urine Protein)의 진단검사의학 결과를 비교 분석하였으며 요단백 검사의 결과 (-), (±), (+), (++) , (+++)를 각각 0, 0.5, 1, 2, 3으로 수치화하였다.

2.3. 통계 분석

자료 분석은 SPSS Window Version 21 (SPSS INC, Chicago, IL, USA)를 이용하였고 P값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의하다고 정의하였다. 연속형 변수는 평균값 ± 표준편차로 나타내었고, 범주형 변수는 선형 대 선형 결함을 이용해 빈도 및 백분율(%)로 평가 및 기술하였다. 연령대별 신장 기능 검사 간의 상관관계 분석은 일원 배치 분산분석(One-way analysis of variance, ANOVA)으로 시행하였으며 사후 검정을 실시하였다. 연령대 및 성별 간 신장 기능검사 상관관계는 Kendall's Tau-b. test를 이용하였다.

III. RESULT

1. 연령별 BUN 검사 결과에서 정상과 비정상 소견의 비율 비교

연령별 BUN 검사 결과에서 정상과 비정상 소견의 비율 비교는 20대는 정상 38명(95%), 정상 수치 이상 0명, 정상 수치 이하 2명(5%) 이었다. 30대는 정상 39명(97.5%), 정상 수치 이상 0명, 정상 수치 이하 1명(2.5%) 이었다. 40대는 정상 38명(95%), 정상 수치 이상 1명(2.5%), 정상 수치 이하 1명(2.5%) 이었다. 50대는 정상 38명(95%), 정상 수치 이상 1명(2.5%), 정상 수치 이하 1명(2.5%) 이었다. 60대는 정상 36명(90%), 정상 수치 이상 3명(7.5%), 정상 수치 이하 1명(2.5%) 이었고 Table 1과 같다.

Table 1. Comparison of the ratios of normal and abnormal findings in BUN test results by age group

BUN (mg/dL)			
Age group (n=200)	Normal range (n=189)	Excess range (n=5)	Under range (n=6)
20-29 (n=40)	n=38 95%	n=0	n=2 5%
30-39 (n=40)	n=39 97.5%	n=0	1 2.5%
40-49 (n=40)	n=38 95%	n=1 2.5%	1 2.5%
50-59 (n=40)	n=38 95%	1 2.5%	1 2.5%
60-69 (n=40)	n=36 90%	3 7.5%	1 2.5%

2. 연령별 Creatinine 검사 결과에서 정상과 비정상 소견의 비율 비교

연령별 Creatinine 검사 결과에서 정상과 비정상 소견의 비율 비교는 20대는 정상 40명(100%), 30대는 정상 40명(100%), 40대는 정상 39명(97.5%), 정상 수치 이상 1명(2.5%), 50대는 정상 38명(95%), 정상 수치 이상 1명(2.5%), 정상 수치 이하 1명(2.5%) 이었다. 60대는 정상 38명(95%), 정상 수치 이상 2명(5%)이었고 Table 2와 같다.

Table 2. Comparison of the ratios of normal and abnormal findings in Creatinine test results by age group

Creatinine (mg/dL)			
Age group (n=200)	Normal range (n=195)	Excess range (n=4)	Under range (n=1)
20-29 (n=40)	n=40 100%	n=0	n=0
30-39 (n=40)	n=40 100%	n=0	n=0
40-49 (n=40)	n=39 97.5%	n=1 2.5%	n=0
50-59 (n=40)	n=38 95%	1 2.5%	1 2.5%
60-69 (n=40)	n=38 95%	2 5%	n=0

3. 연령별 GFR 검사결과에서 정상과 비정상 소견의 비율 비교

연령별 GFR 검사 결과에서 정상과 비정상 소견의 비율 비교는 20대는 정상 40명(100%), 30대는 정상 40명(100%), 40대는 정상 40명(100%), 50대는 정상 40명(100%), 60대는 정상 39명(97.5%), 정상 수치 이하 1명(2.5%)이었고 Table 3과 같다.

Table 3. Comparison of the ratios of normal and abnormal findings in GFR test results by age group

GFR (ml/min)		
Age group (n=200)	Normal range (n=199)	Under range (n=1)
20-29 (n=40)	n=40 100%	n=0
30-39 (n=40)	n=40 100%	n=0
40-49 (n=40)	n=40 97.5%	n=0
50-59 (n=40)	n=40 95%	n=0
60-69 (n=40)	n=39 97.5%	1 2.5%

4. 연령별 Urine Protein 검사 결과에서 정상과 비정상 소견의 비율 비교

연령별 Urine Protein 검사 결과에서 정상과 비정상 소견의 비율 비교는 20대는 정상 31(77.5%), 경계 7명(17.5%), + 11명(2.5%), + 21명(2.5%), 30대는 정상 36(90%), 경계 4명(10%), 40대는 정상 35(87.5%), 경계 4명(10%), + 31명(2.5%), 50대는 정상 34(85%), 경계 4명(10%), + 11명(2.5%), + 21명(2.5%), 60대는 정상 37(92.5%), 경계 2명(5%), + 11명(2.5%)이었고 Table 4와 같다.

Table 4. Comparison of the ratios of normal and abnormal findings in Urine Protein test results by age group

Urine Protein (mg/dL)					
Age group (n=200)	Normal range (n=173)	± (n=21)	+1 (n=3)	+2 (n=2)	+3 (n=1)
20-29 (n=40)	n=31 77.5%	n=7 17.5%	n=1 2.5%	n=1 2.5%	n=0
30-39 (n=40)	n=36 90%	n=4 10%	n=0	n=0	n=0
40-49 (n=40)	n=35 87.5%	n=4 10%	n=0	n=0	n=1 2.5%
50-59 (n=40)	n=34 85%	n=4 10%	n=1 2.5%	n=1 2.5%	n=0
60-69 (n=40)	n=37 92.5%	n=2 5%	n=1 2.5%	n=0	n=0

5. 연령별 RBC 검사 결과에서 정상과 비정상 소견의 비율 비교

연령별 RBC 검사 결과에서 정상과 비정상 소견의 비율 비교는 20대는 정상 34명(85%), 정상 수치

이상 6명(15%), 30대는 정상 38명(95%), 정상 수치 이상 2명(5%), 40대는 정상 36명(90%), 정상 수치 이상 4명(10%), 50대는 정상 36명(90%), 정상 수치 이상 4명(10%), 60대는 정상 37명(92.5%), 정상 수치 이상 3명(7.5%)이었고 Table 5와 같다.

Table 5. Comparison of the ratios of normal and abnormal findings in RBC test results by age group

RBC (ea/HPF)		
Age group (n=200)	Normal range (n=181)	Excess range (n=19)
20-29 (n=40)	n=34 85%	n=6 15%
30-39 (n=40)	n=38 95%	n=2 5%
40-49 (n=40)	n=36 90%	n=4 10%
50-59 (n=40)	n=36 90%	n=4 10%
60-69 (n=40)	n=37 92.5%	n=3 7.5%

6. 성별에 따른 신장 기능 검사 비교 분석

성별에 따른 신장 기능 검사 비교 분석 결과 Table 6과 같다. Urine Protein은 남성 0.13±0.4 mg/dL, 여성 0.08±0.3 mg/dL로 통계적으로 유의하지 않으며 BUN 남성 12.35±4.2 mg/dL, 여성 10.14±3.8 mg/dL, Creatinine 남성 0.97±0.2 mg/dL, 여성 0.69±0.2 mg/dL, GFR 남성 87.45±15.1 ml/min, 여성 95.66±16.4 ml/min, RBC 남성 0.04±0.3 ea/HPF, 여성 0.81±2.2 ea/HPF로 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. (p < 0.05)

Table 6. Comparative analysis of kidney function tests by sex

Test	SEX		p
	M (n=100)	F (n=100)	
BUN (mg/dL)	12.35±4.2	10.14±3.8	<0.001
Creatinine (mg/dL)	0.97±0.2	0.69±0.2	<0.001
GFR (ml/min)	87.45±15.1	95.66±16.4	<0.001
Urine Protein (mg/dL)	0.13±0.4	0.08±0.3	0.342
RBC (ea/HPF)	0.04±0.3	0.81±2.2	<0.001

7. 연령대와 신장 기능 검사 간의 비교 분석

연령대와 신장 기능 검사 간의 비교 분석 결과 Table 7과 같다. GFR 검사에서 20대는 99.31±12.9 ml/min,

30대는 95.07±13.4 ml/min, 40대는 92.97±18.9 ml/min, 50대는 85.81±15.9 ml/min, 60대는 84.75±15.5 ml/min으로 나타났으며 이 중 20대가 50대보다 높고, 50대가 60대보다 낮게 나와 유의한 차이를 보였다. (p < 0.05)

Table 7. Comparative analysis of kidney function tests across different age groups

Test	Ages	Mean	SD	F	p	Tukey
BUN (mg/dL)	20-29 ^a	10.03	2.9	3.456	0.009	-
	30-39 ^b	10.63	3.0			
	40-49 ^c	11.03	4.1			
	50-59 ^d	11.48	3.7			
	60-69 ^e	13.15	5.7			
Creatinine (mg/dL)	20-29 ^a	0.83	0.1	0.144	0.966	-
	30-39 ^b	0.81	0.2			
	40-49 ^c	0.84	0.3			
	50-59 ^d	0.85	0.2			
	60-69 ^e	0.84	0.2			
GFR (ml/min)	20-29 ^a	99.31	12.9	6.428	<0.001	a>d>e
	30-39 ^b	95.07	13.4			
	40-49 ^c	92.97	18.9			
	50-59 ^d	85.81	15.9			
	60-69 ^e	84.75	15.5			
Urine Protein (mg/dL)	20-29 ^a	0.16	0.4	0.868	0.484	-
	30-39 ^b	0.05	0.2			
	40-49 ^c	0.13	0.5			
	50-59 ^d	0.13	0.4			
	60-69 ^e	0.05	0.2			
RBC (ea/HPF)	20-29 ^a	0.65	1.8	0.758	0.554	-
	30-39 ^b	0.25	1.2			
	40-49 ^c	0.7	2.6			
	50-59 ^d	0.28	0.8			
	60-69 ^e	0.28	1.0			

8. 연령대 및 성별간 신장 기능검사 상관관계 분석

연령과 상관관계는 BUN r=0.157, GFR r=-0.279, 성별과 상관관계는 BUN r=-0.262, Creatinine r=-0.705, GFR r=0.224, RBC r=0.257, BUN과 상관관계는 Creatinine r=0.214, Creatinine과 상관관계는 GFR r=-0.574 GFR r:-0.574, Urine Protein r:0.127, RBC r:-0.215로 통계적으로 유의한 연관성을 보였으며 이는 BUN은 연령과 성별, Creatinine은 성별과 BUN, GFR은 연령, 성별, Creatinine, Urine Protein은 Creatinine, RBC는 성별, Creatinine과 유의한 상관관계를 나타냈고 Table 8과 같다.

Table 8. Correlation analysis of kidney function tests by age group and sex

Kendall's Tau_b. test (rho)							
	Age	SEX	BUN	Creatinine	GFR	Urine Protein	RBC
Age	1	-	0.157*	0.007	-0.279#	-0.089	-0.044
SEX		1	-0.262#	-0.705#	0.224#	-0.150	0.257#
BUN (mg/dL)			1	0.214#	-0.123	0.072	-0.032
Creatinine (mg/dL)				1	-0.574#	0.127*	-0.215#
GFR (ml/min)					1	0.003	0.107
Urine Protein (mg/dL)						1	0.081
RBC (ca/uL)							1

*: p<0.05, #: p<0.001

IV. DISCUSSION

신장 초음파의 장점은 특별한 침습적인 절차 없이 검사받을 수 있으며 방사선 노출에 따른 위험이 없으므로 검사가 안전하다고 볼 수 있다. 또한 신장의 크기, 혈관, 낭종, 종괴 등을 확인할 수 있고 이를 이용해 신장 질환의 진단과 추적관찰에 매우 유용하게 사용되고 있다. 하지만 초음파 장비의 성능이나 검사자의 기술과 경험에 많이 의존되며 좋은 영상을 획득하기 위해서는 숙련도가 필요하다. 특히 신장의 구조적인 정보를 제공하지만 기능적인 정보 획득에는 제한적일 수 있다. 신장의 기능이나 순환과 관련한 결과는 혈청학적 검사가 필요하다. 이에 따라 신장 초음파와 신장 기능에 관한 다양한 선행 연구들이 있다.

고려원 등^[8]의 연구에서 초음파 검사시 연령이 증가함에 따라 신장의 크기와 신장 기능이 감소하는 상관관계가 나타났으며 남녀 모두에서 혈중 크레아틴 농도가 신장 크기와 높은 상관관계를 보였고 이 성재^[9]는 한국인의 신장기능관련 임상검사 참고치에 대한 연령별 비교 분석을 하였고 신장 기능 검사에서 60세 이상의 노인군과 20~60세 성인군 사이에 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 확인하였다. 특히 여성 노인군에서 차이가 더 크게 나타났으며 연구를 통해 노인군과 성인군을 구분한 임상 참고치의 필요성을 강조하였다. 신영신 등^[1]은 신장 질

환이 없는 80세 이상 고령의 노인에게서 신장 크기 및 신기능의 상관관계를 알아본 결과 신장의 크기는 연령과 상관관계가 있었으며 신기능과는 통계적인 의미는 없다고 하였다. 염미선 등^[10]은 학교 집단 소변 검사에서 발견된 현미경적 혈뇨의 추적관찰을 하였고 총 331명을 대상 중 혈뇨가 소실된 환자는 22%, 혈뇨가 지속된 환자는 77%였다. 이중 2.4%에서 유의한 단백뇨 증가를 보였고 이를 통해 정기적인 혈액검사와 요검사가 중요하다고 하였다. 윤석환 등^[11]은 건강검진을 받은 135명을 대상으로 신장결석과 비만, 대사증후군의 관련성을 조사하였으며, 결과적으로 총 콜레스테롤과 저밀도 지단백 콜레스테롤이 신장결석과 대사증후군에 중요한 영향을 미친다는 것을 강조하였고, 정기적인 건강검진을 통한 예방이 필요하다고 하였다.

본 연구에서는 건강검진에서 신장 초음파 결과 정상 소견을 보이는 무증상의 20~69세의 성인을 대상으로 신장의 기능을 평가하는 혈청학적검사와 소변검사 결과를 토대로 연령대별, 성별에 따른 비교 분석을 하였다. 연령별 유병률을 비교한 결과, 비록 초음파 결과가 정상으로 나타났더라도 각 검사 항목에서 비정상 소견이 관찰되었다. 성별에 따른 신장 기능검사 비교 분석에서는 BUN, Creatinine, GFR, RBC에서 차이를 보였고 Urine Protein은 차이를 보이지 않아 성별에 따른 신장 기능은 차이가 있음을 알 수 있었다. 연령별 통계로는 BUN의 경우 연령이 증가할수록 높아지는 결과를 보였고 GFR은 연령이 증가할수록 감소하는 결과를 보였고 이는 연령대가 증가할수록 신장 기능이 감소함을 알 수 있었다. Creatinine, Urine Protein, RBC는 연령별로 차이를 보이지 않았다. 연령대 및 성별 간 관련 인자 상관관계 분석에서는 연령대는 BUN, GFR에서 성별은 BUN, Creatinine, GFR, RBC에서 유의한 연관성을 보여 신장 기능을 비교할 때 연령에 따른 차이보다는 남성과 여성 간의 차이가 더 크다고 볼 수 있고 이는 신장 기능은 연령보다는 성별이 더 큰 영향을 미칠 것으로 사료된다.

본 연구의 한계점은 후향적 자료 분석에 따른 제약과 특정 지역의 단일 기관에서 비교적 적은 대상자 수를 선별 했다는 점이며 연구의 주요 목적이

성별 및 연령별 차이를 분석하는 것이었으나, 체질량지수나 생활습관과 같은 다른 인구학적 변수를 충분히 고려하지 않아 보다 폭넓은 분석이 부족했다. 더불어, 무증상 성인을 대상으로 했기 때문에 이미 증상이 나타난 환자나 다양한 임상적 조건을 가진 환자에게는 연구 결과를 일반화하기 어려운 측면이 있어 추가 연구가 필요할 것이다. 그럼에도 불구하고, 본 연구는 신장 초음파에서 정상 소견을 보인 경우에도 기능적 차이가 있을 수 있음을 통계적으로 유의미하게 분석했다는 점에서 임상적으로 중요한 의의를 지닌다고 할 수 있다.

V. CONCLUSION

신장 초음파 검사는 신장의 구조적인 정보를 제공하는데 매우 유용하고 비침습적이며, 안전한 방법으로 초기 신장 질환의 진단과 추적 모니터링에 중요한 역할을 한다. 특히 방사선 노출 없이 신장의 크기, 형태, 결석, 낭종 등을 시각화할 수 있어 환자에게 부담이 적다. 그러나 본 연구에서 신장 초음파 검사가 정상인 그룹에서 혈액검사의 유병률은 3.3%, 소변검사의 유병률은 6.1%로 나타났다. 이러한 제한점을 통해 단독적인 신장 초음파만으로는 충분하지 않을 수 있으며, 반드시 다른 진단 방법을 함께 고려하여 다양한 검사를 병행함으로써 신장 기능을 보다 정확하게 평가하고, 무증상 성인에서도 잠재적인 문제를 조기에 발견할 수 있을 것이다.

Reference

[1] Y. S. Shin, S. Y. Park, D. C. Jin, H. W. Kim, Y. S. Kim, Y. S. Chang, B. K. Bang, "Ultrasound Measurements of Kidney Size in the Elderly without Renal Disease", *Kidney Research and Clinical Practice*, Vol. 27, No. 4, pp. 433-438, 2008.

[2] M. Webb, H. Yeshua, S. Zelber-Sagi, S. Erwin, B. Elii, H. Zamir, O. Ran. "Diagnostic value of a computerized hepatorenal index for sonographic quantification of liver steatosis", *American Journal of Roentgenology*, Vol. 192, No. 4, pp. 909-914, 2009. doi.org/10.2214/AJR.07.4016

[3] S. H. Yoon, Y. M. Kim, J. G. Choi, "A Study of

Factors Affecting Measurement of Kidney Size in Ultrasonography", *Korean Society of Radiological Science*, Vol. 31, No. 2, pp. 161-169, 2008.

- [4] B. S. Choi, "Management of Chronic Kidney Disease", *The Korea Journal of Medicine*, Vol. 82, No. 4, pp. 427-431, 2012. <https://doi.org/10.3904/kjm.2012.82.4.427>
- [5] J. Benbassat, M. Gergawi, M. Offringa, A. Drukker, "Symptomless microhaematuria in schoolchildren: causes for variable management strategies", *QJM : monthly journal of the Association of Physicians*, Vol. 89, No. 11, pp. 845-854, 1996. <http://dx.doi.org/10.1093/qjmed/89.11.845>
- [6] D. V. Milford, A. M. Robson, *The child with abnormal urinalysis, hematuria and/or proteinuria*. In : Webb N, Postlethwaite R, editors, *Clinical pediatric nephrology*, 3rd ed. UK, OXFORD university press, pp. 1-14, 2003.
- [7] D. J. Jin, "Renal Function and Prevalence of Renal Disease Study with Mass Health Screening Test in Korea", *Korean Journal of Nephrology*, Vol. 26, No. 2, pp. 123-126, 2007.
- [8] R. W. Go, Y. H. Seoung, "Analysis of the Correlation Between Kidney Function Indicators and Kidney Size According Age Groups in Ultrasonography", *Journal of the Korean Society Radiology*, Vol. 14, No. 7, pp. 871-879, 2020. <http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2020.14.7.871>
- [9] S. J. Lee, "Comparative study on age difference normal reference range of laboratory values for renal function", *The Graduate School, Ajou University, Master of Clinical Pharmacy and Pharmaceutics*, 2020
- [10] M. S. Yum, H. S. Yoon, J. H. Lee, H. H. Y. S. Park. "Follow-up of children with isolated microscopic hematuria detected in a mass school urine screening test", *Clinical and Experimental Pediatrics*, Vol. 49, No. 1, pp. 82-86, 2016. <http://dx.doi.org/10.3345/kjp.2006.49.1.82>
- [11] J. H. Kim, H. C. Jang, P. K. Cho, "Analysis of the Relationship between Abdominal Ultrasound Based Kidney Stones, Obesity and Metabolic Syndrome", *Journal of the Korean Society Radiology*, Vol. 14, No. 4, pp. 495-502, 2020. <http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2020.14.4.495>

신장 초음파 검사 결과가 정상인 그룹에서 연령과 성별에 따른 신장 기능검사와 초음파 진단의 상호 연관성 고찰

전철민*, 광종길, 이주아

광주보건대학교 방사선학과

요 약

신장 초음파는 신장의 크기나 형태를 관찰하여 신질환을 발견할 수 있지만, 기능적인 예측도는 떨어지는 편이다. 신장은 기능이 20~30% 감소해도 임상적으로 큰 변화를 느끼지 못하고 특별한 증세를 나타내지 않는 경우가 많다. 본 연구는 신장 초음파 검사에서 구조적 이상이 없는 정상군을 대상으로 연령과 성별에 따른 신장 기능검사(혈청 크레아틴, 사구체 여과율, 혈중요소질소, 요단백, 혈뇨)의 결과를 비교 분석하여, 신장 초음파가 구조적 평가에 유용하지만 기능적 측면에서의 한계를 확인하고자 하였다. 성별에 따른 신장 기능검사 비교에서는 BUN, Creatinine, GFR, RBC에서 차이가 있었고, Urine Protein에서는 차이가 보이지 않아 성별에 따른 기능 차이가 있음을 알 수 있었다. 연령별로 BUN, GFR에서 유의한 차이를 보였으며, GFR은 연령이 증가할수록 감소하는 경향을 나타냈다. 성별 간에는 BUN, 크레아틴, GFR, RBC에서 유의한 차이가 있었으며, 남성이 BUN과 크레아틴 수치가 더 높고 GFR은 여성이 더 높았고 혈액검사의 유병률은 3.3%, 소변검사의 유병률은 6.1%로 나타났다. 이러한 제한점을 통해 단독적인 신장 초음파만으로는 충분하지 않을 수 있으며, 반드시 다른 진단 방법을 함께 고려하여 다양한 검사를 병행함으로써 신장 기능을 보다 정확하게 평가하고, 무증상 성인에서도 잠재적인 문제를 조기에 발견할 수 있을 것이다.

중심단어: 신장초음파, 혈중요소질소, 크레아틴, 사구체 여과율, 혈뇨, 요 단백

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자) (교신저자)	전철민	광주보건대학 방사선학과	조교수
(공동저자)	광종길	광주보건대학 방사선학과	조교수
	이주아	광주보건대학 방사선학과	조교수