

총 계수 분석법과 평균 계수 분석법에 따른 신장 기능의 차이 분석

ABSTRACT

The analysis of difference in the relative renal function based on total counts method and average counts method

Department of Nuclear Medicine, Asan Medical Center, Seoul, Korea

WOO-YOUNG JUNG, SHEE-MAN CHO, SEUNG-YONG PARK,
DONG-OH SHIM

Purpose : ^{99m}Tc -DMSA renal scan can be used in the evaluation of relative renal function and some anatomy. The relative renal function can be assess by measurement of ^{99m}Tc -DMSA uptake by the individual kidney. Renal counts attained a maximum between 2 to 3 hours after the radiopharmaceuticals administration. There was a difference of relative renal function based on total counts method and average counts method of region of interest(ROI) around each side of kidney.

Methods : ^{99m}Tc -DMSA renal scan was tested in 140 patients. They were performed from Jan 2002 to May 2002 at department of nuclear medicine, Asan Medical Center in seoul. They were drawn a ROI over the anterior and posterior kidney image.

Results : There is the greater difference of relative renal function between left and right side of kidney, there were the greater difference of calculating relative renal function

Conclusion : We can get a difference in output data relative renal function based on total counts method and average counts method of ROI. Although the time-activity curve is generated on the normalized plot to counts per pixel(average counts), we can be assess in relative renal function have to use total counts of ROI around each side of kidney.

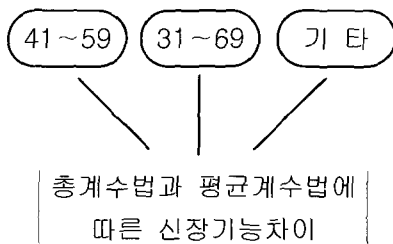
Key word : ^{99m}Tc -DMSA scan, Renal relative function, Total counts, Average counts

의 지표로 사용하여 분석하였다. 그러나 본 연구에서 신장의 깊이 보정과 BKG 보정은 고려하지 않았다.

2) 연구 모형

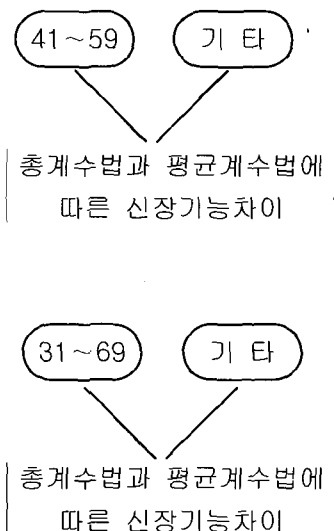
① 양측 신장의 기능 비율에 따른 오차의 차이검증 (일원변량분석)

좌우 양측의 신장 기능의 비율이 41~59, 31~69, 기타의 세 집단으로 묶어서 총 계수 분석법과 평균 계수 분석법에 의한 좌우 신장의 기하학적 기능 비율의 차이를 절대값으로 산출하고 집단간 오차의 차이를 검증한다.



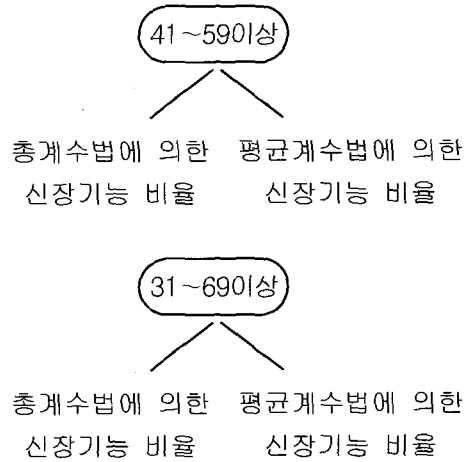
② 양측 신장의 기능 비율에 따른 오차의 차이검증 (독립 표본 t 검증)

좌우 양측의 신장 기능의 비율이 41~59인 집단과 기타 집단, 31~69인 집단과 기타 집단으로 나누어 총 계수 분석법과 평균 계수 분석법에 의한 좌우 신장의 기하학적 기능 비율의 차이를 절대값으로 산출하고 집단간의 오차의 차이를 검증한다.



③ 양측 신장의 기능 비율 별 오차의 차이검증(대응 표본 t 검증)

좌우 양측의 신장 기능의 비율이 41~59 이상인 자료, 31~69 이상인 자료를 대상으로 하여 총 계수 분석법과 평균 계수 분석법에 의한 좌우 신장의 기하학적 기능 비율을 산출하고 집단별 오차의 차이를 검증하였다.



IV 연구 결과

1) 좌우 양측의 신장 기능의 비율이 41~59, 31~69, 기타의 세 집단으로 묶어서 총 계수 분석법과 평균 계수 분석법에 의한 좌우 신장의 기하학적인 기능 비율의 차이를 절대값으로 산출하고 평균과 표준편차를 비교하였다. 41~59 집단은 0.14 ± 0.23 , 31~69 집단은 0.23 ± 0.13 , 기타는 1.35 ± 2.26 이며 일원변량분석을 통해 세 집단의 평균을 비교해 본 결과 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

표 1. 양측 신장의 기능 비율에 따른 오차의 차이검증(일원 변량분석)

| 좌우 신장의 기능 비율 | N | Mean±SD | F | Scheffe |
|--------------|-----|-----------|---------|---------|
| 41~59(1) | 91 | 0.14±0.23 | 15.17** | 1(2,3) |
| 31~69(2) | 21 | 0.23±0.13 | | |
| 기타(3) | 28 | 1.35±2.26 | | |
| 합계 | 140 | 0.40±1.12 | | |

**p<.01

2) 좌우 양측의 신장 기능의 비율이 41~59인 집단과 기타의 집단으로 나누어 총 계수 분석법과 평균 계수 분석법에 의한 좌우 신장의 기하학적 기능 비율의 차이를 절대값으로 산출하고 평균과 표준편차를 비교하였다. 41~59 집단은 0.14 ± 0.23 , 기타는 0.90 ± 1.82 이며 두 집단 사이의 평균을 독립 표본 t 검정으로 비교해 본 결과 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

표 2. 양측 신장의 기능 비율에 따른 오차의 차이검증 1(독립 표본 t 검증)

| 좌우 신장의 기능 비율 | N | Mean±SD | t |
|--------------|-----|-----------------|--------|
| 41~59 | 91 | 0.14 ± 0.23 | 3.93** |
| 기타 | 49 | 0.90 ± 1.82 | |
| 합계 | 140 | 0.40 ± 1.12 | |

**p<.01

3) 좌우 양측의 신장 기능의 비율이 31~69인 집단과 기타의 집단으로 나누어 총 계수 분석법과 평균 계수 분석법에 의한 좌우 신장의 기하학적 기능 비율의 차이를 절대값으로 산출하고 평균과 표준편차를 비교하였다. 31~69 집단은 0.16 ± 0.18 , 기타는 1.35 ± 2.26 이며 두 집단 사이의 평균을 독립 표본 t 검정으로 비교해 본 결과 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

표 3. 양측 신장의 기능 비율에 따른 오차의 차이검증 2(독립 표본 t 검증)

| 좌우 신장의 기능 비율 | N | Mean±SD | t |
|--------------|-----|-----------------|--------|
| 31~69 | 112 | 0.16 ± 0.18 | 6.41** |
| 기타 | 28 | 1.35 ± 2.26 | |
| 합계 | 140 | 0.40 ± 1.12 | |

**p<.01

4) 총 계수 분석법과 평균 계수 분석법에 의한 좌우 신장의 기하학적 기능 비율을 산출하고 평균과 표준편차를 비교하였다. 총 계수 분석법은 1.43 ± 2.27 , 평균 계수 분석법은 1.25 ± 1.27 이었고 두 집단 사이의 평균을 대응 표본 t 검정으로 비교해 본 결과 통계적으로 유의

한 차이는 없었다.

표 4. 양측 신장의 기능 비율 별 오차의 차이검증 1(대응 표본 t 검증)

| | N | Mean±SD | t |
|-----------|-----|-----------------|------|
| 총 계수 분석법 | 140 | 1.43 ± 2.27 | 1.85 |
| 평균 계수 분석법 | 140 | 1.25 ± 1.27 | |

5) 좌우 양측의 신장 기능의 비율이 41~59 이상인 자료를 대상으로 하여 총 계수 분석법과 평균 계수 분석법에 의한 좌우 신장의 기하학적 기능 비율을 산출하고 평균과 표준편차를 비교하였다. 총 계수 분석법은 2.25 ± 3.80 , 평균 계수 분석법은 1.54 ± 2.14 이었고 두 집단 사이의 평균을 대응 표본 t 검정으로 비교해 본 결과 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

표 5. 양측 신장의 기능 비율 별 오차의 차이검증 2(대응 표본 t 검증)

| | N | Mean±SD | t |
|-----------|----|-----------------|-------|
| 총 계수 분석법 | 49 | 2.25 ± 3.80 | 2.58* |
| 평균 계수 분석법 | 49 | 1.54 ± 2.14 | |

*p<.05

6) 좌우 양측의 신장 기능의 비율이 31~69 이상인 자료를 대상으로 하여 총 계수 분석법과 평균 계수 분석법에 의한 좌우 신장의 기하학적 기능 비율을 산출하고 평균과 표준편차를 비교하였다. 총 계수 분석법은 3.32 ± 5.19 , 평균 계수 분석법은 2.10 ± 2.96 이었고 두 집단 사이의 평균을 대응 표본 t 검정으로 비교해 본 결과 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

표 6. 양측 신장의 기능 비율 별 오차의 차이검증 3(대응 표본 t 검증)

| | N | Mean±SD | t |
|-----------|----|-----------------|-------|
| 총 계수 분석법 | 28 | 3.32 ± 5.19 | 2.21* |
| 평균 계수 분석법 | 28 | 2.10 ± 2.96 | |

*p<.05

V 고 찰

좌우 신장의 기하학적 기능 차이가 현저할수록 총 계수 분석법에 의한 신장 기능 값과 평균 계수 분석법에 의한 신장 기능 값의 차이가 있었다. 좌우 신장의 기능이 41~59의 범위 이상인 경우 산출되는 신장기능이 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

신장의 실질 기능 평가는 여러 가지 요인들에 의해서 영향을 받을 수 있다. 본 연구에서는 관심영역을 설정하는데 있어서 다소의 계수오차가 발생할 수 있었다는 점, BKG 보정을 고려하지 않은 점, 깊이 보정을 시행하지 않은 점, 방사성의약품의 투여 후 검사시간 등을 고려하지 않았다. 추후의 연구에서는 위의 요인들을 고려하고 SPECT를 통한 더욱 세밀한 분석 방법 등의 연구가 필요할 것으로 판단된다.

VI 결 론

^{99m}Tc -DMSA 신장 검사는 비침습적으로 신장의 기능과 형태를 동시에 평가할 수 있고 신장 실질 기능을 정확하게 정량 분석할 수 있는 장점을 가지고 있다. 신장의 상대적 기능 평가 시에 깊이 보정, 총 계수 또는 평균 계수의 사용, BKG 보정, SPECT 검사의 활용 등 여러 가지 요인들에 의해서 산출되는 신장 기능의 결과 값이 차이가 있을 수 있다.

본 연구는 ^{99m}Tc -DMSA를 사용하여 신장의 기능을 평가하는데 있어서 총 계수 분석법과 평균 계수 분석법에 따른 신장 기능의 분석 결과가 차이가 있는지를 검증하는 데에 있다.

핵의학 장비 중 일부 프로그램의 경우 신장의 동적 기능 평가 있어서 표준화된 시간-방사능 곡선을 묘사하기 위해 평균 계수 분석법을 사용하고 있다. 본 연구의 결과에 의해 좌우 신장의 기능 차이가 현저할수록 총 계수 분석법과 평균 계수 분석법에 따라 신장 기능의 값이 차이가 있다는 점을 고려한다면 시간-방사능 곡선은 평균 계수 분석법으로 작성할지라도 신 실질의 기능 분석은 반드시 총 계수 분석법을 사용하는 것이 바람직하다.

VII 요 약

감마카메라를 이용하여 영상화할 수 있는 ^{99m}Tc -DMSA 신장 검사는 비침습적으로 신장의 기능과 형태를 동시에 평가할 수 있고, 신장 기능의 이상은 형태학적인 변화 보다 먼저 나타나기 때문에 다른 검사보다 ^{99m}Tc -DMSA 신장 검사를 이용하면 병변을 조기에 진단할 수 있는 장점이 있다. 신장의 상대적 기능 평가 시에 깊이 보정, 총 계수 또는 평균 계수의 사용, BKG 보정, SPECT 검사의 활용 등 여러 가지 요인들에 의해서 산출되는 신 실질 기능의 결과 값이 차이가 있을 수 있다.

본 연구는 신장 기능의 정량 분석 시에 관심영역의 총 계수를 사용하는 방법과 관심영역의 평균 계수를 사용하는 방법에 따라서 산출되는 신장의 상대적 기능 값이 차이가 있는지를 검증하기 위해 시행하였다.

2002년 1월부터 5월까지 서울 소재 3차 의료기관인 서울아산병원에서 ^{99m}Tc -DMSA 신장 검사를 시행한 140명의 환자 자료를 대상으로 연구 분석하였다. 신장 영상 중 ANT와 POST 영상 위에 양측 신장의 관심영역을 설정하고, 관심영역의 총 계수와 평균 계수에 의한 좌우 신장의 기하학적인 기능의 비율 값을 연구의 기준값으로 사용하였다.

좌우 신장의 기하학적 기능 차이가 현저할수록 총 계수 분석법에 의한 신장 기능 값과 평균 계수 분석법에 의한 신장 기능 값의 차이가 있었다. 좌우 신장의 기능이 41~59의 범위 이상인 경우 산출되는 신장기능이 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

핵의학 장비 중 일부 프로그램의 경우 신장의 동적 기능 평가 있어서 표준화된 시간-방사능 곡선을 묘사하기 위해 평균 계수 분석법을 사용하고 있다. 좌우 신장의 기능 차이가 현저할수록 총 계수 분석법과 평균 계수 분석법에 따라 신장 기능의 값이 차이가 있다는 점을 고려한다면 시간-방사능 곡선은 평균 계수 분석법으로 작성할지라도 신 실질의 기능 분석은 반드시 총 계수 분석법을 사용하는 것이 바람직하다.

참고문헌

- 1) Alazraki NP, Mishkin FS. Fundamentals of Nuclear Medicine 2nd edition. The Society of Nuclear

- Medicine; 1997. p. 103-104
- 2) 고창순, 핵의학, 고려의학, 1992. pp. 477-490
 - 3) Itoh K, Asano Y, Kato C, Nakada K, Goto T, Nonomura K, Furudate M. Quantitation of absolute and relative renal uptake using ^{99m}Tc -DMSA: sequential change in time and correlation with ^{99m}Tc -DTPA uptake, Kaku Igagu 1990 Mar;27(3):237-42
 - 4) Murase K, Tanada S, Ishine M, Yokoyama M, Hamamoto K. Methods for measuring the renal uptake rate of ^{99m}Tc -DMSA: a comparative study, Eur J Nuclear Medicine 1990;16(8-10):725-31
 - 5) Oishi Y, Tashiro K, Kishimoto K, Wada T, Torii S, Yoshigoe F, Machida T, Yamada H, Toyama H. ^{99m}Tc -DMSA renal uptake in urological diseases measured from renal tomographic images using SPECT, Hinyokika Kyo 1987 Nov;33(11):1749-54
 - 6) Oishi Y, Machida T, Kido A, Tashiro K, Wada T, Torii S, Yoshigoe F, Yamada H, Chiba K, Toyama H. Estimation of ^{99m}Tc -dimercaptosuccinic acid renal uptake using single photon emission computed tomography, Radioisotopes 1986 Mar;35(3):115-21
 - 7) 이영희, 류재광, 김호성, 박승용, 조시만, 정우영. ^{99m}Tc -DMSA를 이용한 Renal scan에서 Planar와 SPECT의 정량분석. 대한핵의학기술학회지 2001;6(1):71-78
 - 8) O'Connor MK, The Mayo Clinic Manual of Nuclear Medicine, Churchill Livingstone; 1996. p. 372