

Original Article

핵의학 간담도 스캔 시, 전면상과 우측 측면상에서의 담낭박출률에 대한 비교 및 고찰

서울대학교병원 핵의학과

이은별 · 김재일 · 도용호 · 임정진 · 조성욱 · 노경운

Comparison and Review of GBEF% on the Anterior and Right Lateral Images of Nuclear Hepatobiliary Scan

Eun-Byeol Lee, Jae-Il Kim, Yong-Ho Do, Jung-Jin Lim, Sung-Wook Cho and Gyeong-Woon Noh

Department of Nuclear Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea

Purpose

In case of nuclear medical hepatobiliary scan, To quantitatively evaluate contractility of a gallbladder, gallbladder ejection fraction (GBEF%) is calculated from anterior images using fatty meal. However, when a gallbladder and other organs overlap on an anterior image, the gallbladder ejection fraction is not accurately evaluated. In order to reduce this error, the objective of our study was to figure out whether there is a significant difference in GBEF% calculated from the anterior and right lateral images.

Materials and Methods

After intravenous injection of 99mTc-Mebrofenin 370 MBq to randomly 50 patients who visited our hospital, we started to examine nuclear hepatobiliary scan. Using skylight(Philips, United States), we acquired anterior and right lateral image at 10 minutes, 20 minutes, 30 minutes, 60 minutes, 90minutes after injection. Using images at 60 and 90 minutes, gallbladder ejection fraction (GBEF%) was calculated from the anterior and right lateral images using JETstream workspace. For drawing more accurate ROI, CT images were referenced and 4 radiologists calculated the GBEF% in the same image and calculated the average value. We assessed whether there was a significant difference in GBEF% calculated from the anterior and right lateral images using SPSS program(Statistical Package for the Social Science, SPSS Ver.18 Inc. USA).

Results

About randomly 50 patients, the average value of the GBEF% calculated from the anterior image was 63.212 and the average value of the GBEF% calculated from the right lateral image was 62.666. GBEF% decreased 0.433% on the right lateral image compared with anterior image. Result of paired sample t-test, *p* value is over 0.05. So, there was no significant difference in GBEF% calculated from the anterior and right lateral images.

Conclusion

In the case that a gallbladder and other organs are not separated on an anterior image, Right lateral image would be better to acquire more accurate GBEF% than using anterior image.

Key Words

Hepatobiliary scan, GBEF%, Anterior view image, Right lateral view image

서론

간담도 스캔은 방사성 물질을 이용하여 급성담낭염, 만성 담낭염, 황달의 감별과 담즙 누출 진단에 이용되고 있으며, 담

도폐쇄와 담도 계 수술 후 평가 등에 이용된다. 방사성 동위원소를 이용한 스캔은 경피적 담도조영술(Percutaneous Transhepatic Cholangiography, PTC)이나 내시경적 역행적 담도조영술(Endoscopic Retrograde Cholangio Pancreatography, ERCP)에 비해 비침습적으로 간편하고 안전하게 시행될 수 있다.¹⁾

또한, 담낭의 수축력을 정량적으로 평가하기 위하여 지방식(fatty meal)을 이용한 전면 상에서의 담낭박출률(Gallbladder Ejection Fraction, GB EF%)을 진단에 이용한다.²⁾

• Received: October 01, 2018 Accepted: October 11, 2018
• Corresponding author: Eun Byeol Lee
• Department of Nuclear Medicine, Seoul National University Hospital 101 Daehang-ro, Jongno-gu, Seoul, 110-744, Korea
Tel: +82-2-2072-2532
E-mail: wl2134@hanmail.net

하지만 전면 상에서 담낭과 다른 장기들이 구별되지 않을 경우, 정확한 담낭박출률을 계산할 수 없어 담낭의 기능을 정량적으로 평가하는데 한계가 있다. 이럴 경우 전면 상 대신 우측 측면 상을 이용하여 담낭과 다른 장기들을 분리시켜 주어 담낭박출률을 계산한다.³⁾

본 논문에서는 전면 상과 우측 측면 상에서 계산한 담낭박출률의 상관관계 및 값의 차이를 비교 평가하고자 한다.

실험재료 및 방법

1. 실험장비 및 대상

실험에 이용된 검사장비는 저에너지 고분해능 조준기 (Low Energy High Resolution, LEHR)를 장착한 감마카메라 SKY LIGHT (Philips, United States)이며 대상 환자는 2017년 12월 06일부터 2018년 04월 30일까지 본원에서 간담도 스캔을 시행한 50명을 대상으로 시행하였다(Fig. 1). 성별은 남자 16명, 여자 34명을 대상으로 환자 평균연령은 53.8세로 하였다. 담낭이 보이지 않는 환자는 대상 군에서 제외하였다.



Fig. 1. SKYLIGHT was used for acquisition.

2. 검사방법

대상 군에 대하여 검사 설명을 하고 최소 4시간의 금식 후에 검사를 진행하였다. 환자에게 ^{99m}Tc -Mebrofenin(BrIDA, 5-bromo-IDA, 2,4,6-trimethyl) 370 MBq (10 mCi)를 직접 정맥 주사 하였다. 주사 후 10분 후부터 영상을 획득하였다. 기본적인 자세는 선 자세로 하였다. 10분 쯤 전면 영상(Anterior view, ANT) 60만 계수 기준으로 영상을 획득하고 시간을 기록 하였다. 이후 20분, 30분, 60분, 90분 쯤 전면 영상을 첫 영상과 같은 시간동안 촬영하였다(a). 담도기 중 담낭이 보이기 시작하는 30분부터 우측 측면 상(Right lateral view, RT-LAT)을 추가로 촬영하였다(b)(Fig. 2). 우측 측면 상은 검출기와 환자의

관상면이 90°를 이루게 하였다. 60분 쯤 담낭이 보이면 지방식을 시행하였다. 지방식은 우유 200 ml와 슬라이스 치즈 2장을 사용하였다(Fig. 3). Matrix size는 256 X 256이고 Zoom factor는 1.46으로 설정하였다. 담낭박출률은 JETstream Workspace (Philips, United States)를 이용하여 계산하였다.

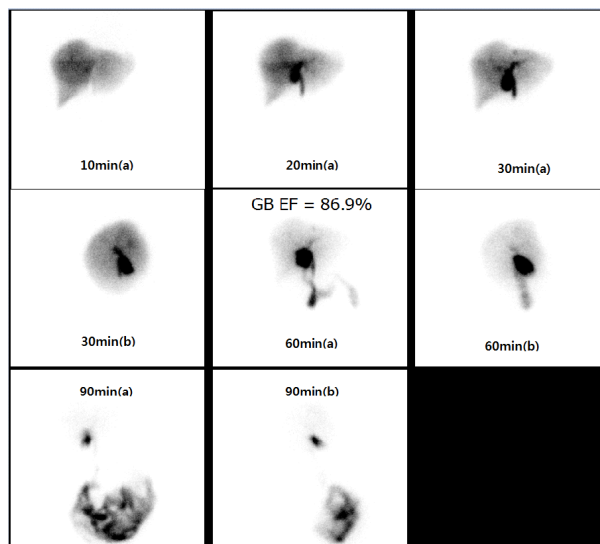


Fig. 2. Hepatobiliary scan.



Fig. 3. Fatty meal (milk & cheese) was used to shrink a gall bladder.

3. 담낭박출률 계산

$$GB\ EF\ \% = \left(\frac{GB\ counts\ before\ fatty\ meal - GB\ counts\ after\ fatty\ meal}{GB\ counts\ before\ fatty\ meal} \right) \times 100$$

식 (1)

담낭의 정확한 위치를 결정하기 위하여 전산화단층촬영영상(Computed Tomography, CT)을 참고하였다. JETstream Workspace (Philips, United States)를 이용하여 60분 쯤과 지

방식을 한 후인 90분 쯤 전면 상과 우측 측면 상에서 담낭과 배경방사능(Background, BKG)에 대해 각각 관심영역(Region of interest, ROI)을 설정하였고 식(1)을 이용하여 담낭박출률을 계산하였다. 보다 정확하고 객관적인 담낭박출률을 위해 4명의 방사선사가 동일한 영상에서 담낭박출률을 계산하여 평균값을 계산하였다.

4. 통계분석

통계분석은 SPSS version23 (SPSS Inc. USA)를 이용하여 분석하였다. 전면상과 우측 측면 상간의 상관계수를 비교하였고, 담낭박출률에 대한 차이 비교에는 대응표본 t-검정 (Paired T-test)을 사용하여 평균±표준편차를 나타내었다. $P > 0.05$ 인 경우 유의한 차이가 없는 것으로 인정하였다.

결 과

50명의 환자의 전면 상과 우측 측면 상에서 계산한 담낭박출률은 다음 표와 같다(Fig. 4, Table 1).

전면 상과 우측 측면 상에서 계산한 각각의 담낭박출률의 일치 상관관계를 분석한 결과 0.991로 높은 상관관계를 보였다(Fig. 5). Bland-Altman 분석을 통한 2SD는 5.4로 나타났다(Fig. 6).

담낭박출률의 차이를 비교한 결과는 전면 상에서 평균±표준편차는 63.21 ± 20.07 , 우측 측면 상에서는 62.66 ± 20.32 로 나타났다. 우측 측면 상에서 계산한 담낭박출률이 전면 상에서 계산한 값보다 0.5%정도 낮은 수치로 나타났다(Fig. 7). 전면 상과 우측 측면 상에서의 담낭박출률을 비교한 결과 평균적으로 동일한 값을 보였고 $P > 0.05$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

Table 1. The results of clinical patient's data

Patients	GBEF(%) on ANT	GBEF(%) on RT-LAT
1	50	45.6
2	76.2	74.8
3	38.6	36.5
4	42	38.5
5	64.8	67.9
6	23.2	25.6
7	77.7	72.5
8	85.4	86.4
9	52.2	57
10	37.2	34.2
11	39.5	36.8
12	97.4	96.6
13	84.6	86.3
14	79.3	78.3
15	19.1	17.6
16	37.7	38.6
17	60	58.9
18	86.9	85.9
19	69.1	70
20	56.8	59.2
21	80.4	79.5
22	60.7	55.4
23	58.6	59.9
24	70	67.9
25	26	22.8
26	80.7	82.1
27	72.8	76.5
28	56.6	59.2
29	78.2	76.5
30	62.2	65.1
31	86	84.2
32	72.9	75.5
33	86.5	83.2
34	88.2	84.8
35	65.5	62.9
36	80	78.1
37	71.3	71.3
38	83.2	82.5
39	41.9	38.9
40	60.3	59.4
41	17.5	19.7
42	57	52.1
43	58.8	57.9
44	49.4	54.9
45	40.7	39.1
46	60.5	57.6
47	81.9	83.6
48	82.2	80.8
49	86.9	91.6
50	66	63.1

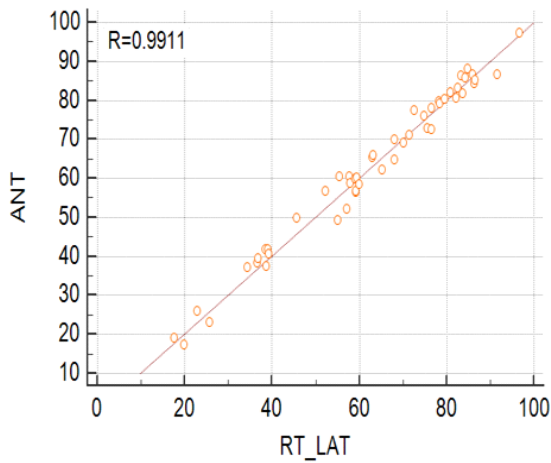


Fig. 4. Correlation graph of GBEF% between ANT and RT-LAT view.

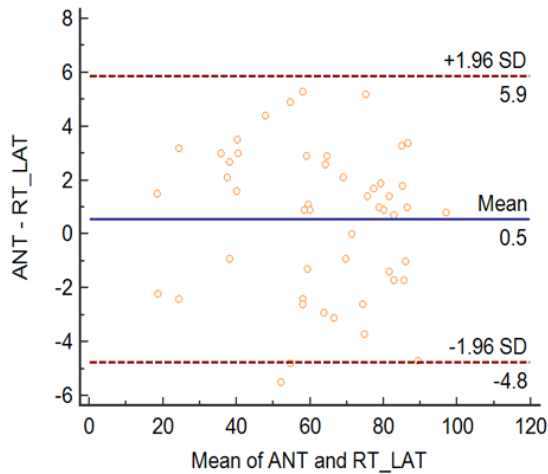


Fig. 5. Bland-Altman test.

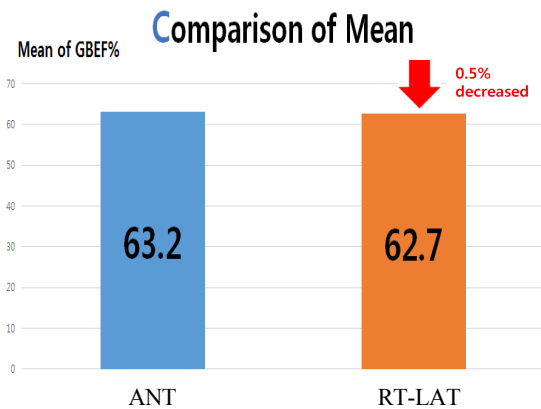


Fig. 6. The GBEF% mean calculated on the right lateral view was higher than it calculated on the anterior view.

고찰 및 결론

본 논문에서 전면 상에서 계산한 담낭박출률과 우측 측면 상에서 계산한 담낭박출률 간에는 차이가 없는 것으로 보였다. 전면 상에서 담낭과 다른 구조물들의 분리가 더 잘 되어 결과 산출 시 보다 쉽게 관심영역을 설정할 수 있었다. 담낭박출률을 구하기 위해서 담낭의 관심영역을 설정하기 위해 60분째와 90분째의 전면 상과 우측 측면 상에서 획득한 영상을 활용하였지만 더 많은 시간이 지난 후와 환자의 자세를 다양한 각도에서 비교분석해 볼 필요가 있는 것으로 사료된다. 간담도 스캔 시 SPECT/CT를 활용하면 정확한 결과값 계산에 도움이 될 것이다.⁴⁾ 객관적인 담낭박출률을 비교하기 위해 4명의 방사선사가 동일한 영상에서 계산한 값의 평균값을 사용하였지만 각 방사선사가 구한 값의 오차에 대한 비교평가가 필요해 보였다.

간담도 스캔 시 담낭박출률을 계산하려 담낭의 관심영역을 설정할 때 전면상을 이용한다. 하지만 전면상에서 담낭과 다른 구조물들이 잘 분리가 되지 않을 경우 우측 측면상을 활용하여 담낭박출률을 구한다면 담낭의 기능을 더 정확하게 평가하는데 도움이 될 것으로 사료된다.

요 약

핵의학 간담도 검사 시, 담낭의 수축력을 정량적으로 평가하기 위하여 지방식(fatty meal)을 이용한 전면상에서의 담낭박출률(gallbladder ejection fraction ; GB EF%)을 진단에 이용하고 있다. 하지만, 담낭과 다른 구조물이 전면상에서 겹쳐질 경우, 담낭 박출률 평가가 정확히 이루어지지 않는다. 이러한 오차를 줄이기 위해 본 연구에서는 전면상과 우측 측면상에서 계산한 GBEF%의 유의한 차이가 있는지 알아보려고 한다. 본원에 내원한 임의의 환자 50명을 대상으로 ^{99m}Tc-Mebrofenin 370 MBq를 정맥주사 후 간담도 검사를 시행하였다. 검사는 SKYLIGHT(Philips, United States)을 이용하여 10분, 20분, 30분, 60분, 그리고 지방식(치즈와 우유)을 시행하고 30분 후에 90분째, 전면상과 우측 측면 영상을 획득하였다. JETstream workspace 프로그램에서 60분째와 90분째 전면상과 우측 측면상에서 GBEF%을 구하였다. 보다 정확한 관심영역 설정을 위해 CT영상을 참고하였고, 4명의 방사선사가 동일한 영상에서의 GBEF%을 구하여 평균값을 계산하였다. 통계분석프로그램SPSS version23(SPSS Inc. USA)을 이용하여 전면상과 우측 측면상에서 GBEF%의 차이에 유의한 차이가 있는지 평가하였다. 무작위 50명 환자의 전면상에서 GBEF%

의 평균값은 63.2고, 우측 측면상에서 GBEF%의 평균값은 62.7으로 전면상 대비 우측 측면상에서 0.5% 감소하였다. 전면상과 우측 측면상에서 GBEF%의 대응표본 t-검정 결과 $P>0.05$ 으로 유의한 차이가 없었다. 이를 통해 전면상에서 담낭과 다른 구조물이 분리되지 않아 담낭박출률의 오차가 발생하는 경우, 우측 측면상을 이용하여 GBEF%을 계산하면 보다 더 정확한 담낭박출률이 평가되는 것으로 사료된다.

REFERENCE

1. 고창순. 고창순 핵의학. 제3판. 고려의학. 2008;86.
2. 안성민 외 9명. 핵의과학 NUCLEAR MEDICINE SCIENCE. 제5판. 대학서림. 2014
3. 강용길, TEXTBOOK OF NUCLEAR MEDICINE, 청구문화사, 2018
4. Dibya Prakash. Nuclear Medicine: A Guide for Healthcare Professionals. Springer Verlag. 2014