

Evaluation of Image Quality for 2D TSE(RT) and 3D GRASE in MRCP Study: Fast MRCP Method

Eun-Hoe Goo*

Department of Radiological Science, Cheongju University

Received: December 10, 2021. Revised: December 27, 2021. Accepted: December 31, 2021

ABSTRACT

In this study, we intend to evaluate image quality and provide to clinical basic data by applying to 2D TSE (RT) and 3D GRASE (BH) techniques using Fast MRCP testing methods for application to patients in poor patient condition. Data were analyzed for 30 patients (15 males, 15 females, and 64±4.26 average age) who underwent MRCP tests. The equipment used was Ingenia CX 3.0 T equipment and Ds anterior coil was used for data acquisition. SNR and CNR of each image were measured through quantitative analysis, and the quality of the image was evaluated by dividing it into 5 grades for qualitative evaluation. The image evaluation was performed on the paired t-test and the Wilcoxon test, and when the p value was 0.05 or less, it was considered to be significant. As a result of quantitative analysis of SNR and CNR, 3D GRASE (BH) was measured high when comparing the two techniques, 2D TSE (RT) MRCP and 3D GRASE (BH) (p<0.05). The qualitative analysis result is a sharpness of the bile duct: 3D GRASE(BH): 4.12±0.03, Overall image quality: 3D GRASE(BH): 4.21±0.91 was high (p=0.001). The motion artifact of the bile duct showed no significant difference with two techniques(2D TSE(RT): 4.41±0.04, 3D GRASE(BH): 4.53±0.14(p=0.067). However, the background suppression obtained significant results with 2D TSE(RT) of 4.14±0.55(p=0.001). In conclusion, as a result of using the Fast MRCP testing method, MRCP images obtained by 3D GRASE (BH) had an advantage over MRCP images using 2D TSE (RT). However, there will be useful results of 2D TSE(RT) MRCP technique in patients who have difficulty holding their breath.

Keywords: TSE, 3D GRASE, RT, MRCP.

I. INTRODUCTION

췌담관 병변의 진단 및 치료에 있어서 ERCP(Endoscopic Retrograde Choangiopancreatography; ERCP)는 3차 의료기관이나 대학병원에서 매우 유용한 기술로서 인정되어 왔다. 오래전부터 ERCP의 진단과 동시에 치료 및 Biopsy가 가능한 장점 외에 시술에 있어서 가격이 매우 비싸고 대부분의 환자들에게 침습적이며 성공률이 아주 적으며 검사에 대한 실패율 등으로 시술자의 높은 숙련도가 요구되는 단점이 요구되어 왔다^[1,2]. 최근에 ERCP의 시술 목적 중 췌담관에 있어서 병변의 Biliary Tree의 다양한

형태의 위치 묘출을 비롯한 영상화가 최근 급속도로 발전된 췌담관 자기공명영상(Magnetic Resonance Cholangiopancreatography; MRCP)으로 대체가 되고 있는 중이며 결석질환을 포함하여 다양한 해부학적 영상의 획득하는데 있어서 유용성이 있으며 가장 큰 특징으로 내시경적 담도조영술에 비해 비침습적이면서 환자의 고통과 검사시간을 절감, 담췌관부의 해부학적 구조와 병변의 쉽게 빠르게 관찰할 수 있는 검사로 임상에서 관심을 갖고 있는 추세이다^[3]. MRCP는 담관 내 정지된 담즙의 Signal Intensity가 강한 T2 WI에서 고 신호강도로 나타나게 하고 조직과 혈관의 혈류는 Signal 소실로 되는 현

* Corresponding Author: Eun-Hoe Goo

E-mail: gooeh@cju.ac.kr

Tel: *** - **** - ****

상이다. 이때 픽셀이동이 많은 프로톤(Proton)만을 최대강도투사법(Maximum Intensity Projection; MIP)을 이용하여 영상화 하는 것이다^[4]. 임상에서는 MRCP 검사 시 2D 호흡정지기법과 3D 호흡 동기화 기법을 일반적으로 Routine Protocol로 검사를 하고 있다.^[5] 2D 호흡정지 기법은 검사시간이 빠른 장점이 있지만 환자상태가 좋지 않거나 조그만 환자가 호흡을 참자 못한 경우에는 영상의 질이 아주 많이 떨어지는 결과를 초래하게 된다. 그러나 숨을 잘 참을 경우에는 작은 병변에 대한 검출률이 높은 장점을 가지고 있다. 또한 2D 호흡정지기법의 가장 큰 장점은 Background Suppression이 높은 결과이다. 이러한 효과는 담관 주변을 비롯하여 간 병변에 있는 다양한 조직의 물질을 구분하는데 큰 효과를 주는 특징이 있다^[6,7]. 3D 호흡동기화 기법이다. 이 기법은 검사시간이 호흡에 따라 검사시간이 변동성이 있는 특징이 있다. 기본적으로 2D 기법보다는 검사시간이 길다. 그러나 환자상태가 좋지 않아 호흡 조절이 쉽지 않은 환자로부터 질 좋은 영상을 얻을 수 있는 장점이 있다. 또한 3D data를 이용하였다면 재구성(Multi Planar Reconstruction; MPR)영상을 통해서 환자의 병변을 다방면으로 구성하여 검출율을 높일 수 있는 특징이 있다. 얇은 단면재구성의 특징으로 재검사율을 크게 줄이게 될 수 있다^[8]. 본 연구에서는 두 가지 기법을 모두 적용한 연구이다. 특징이 있다면 두 기법 모두 2분 이내에 마무리 되는 검사이다. 이에 본 연구는 2D 기법에서는 기존방식과 반대로 호흡동기화 기법인 RT-2D-TSE 방법을 적용하였고 3D 기법은 최신 장비에서 출시된 기법으로 호흡정지 기법으로 BH-3D-GRASE 방법을 정하여 두 가지 검사를 2분 내에 끝내는 Fast MRCP Method에 대하여 임상적 기초자료를 제공하고자 한다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구대상 및 기기

본 데이터 분석은 PACS 로 전송된 총 30명의 환자 30명(남자 15명, 여자 15명, 평균나이 64±4.26)을 대상으로 분석을 하였다. 본 연구에 사용된 장비는 3.0T Ingenia CX 3.0 T(Philips Healthcare, Best,

Netherlands)를 사용하였고, Data 획득을 위한 Receiver Coil은 Ds anterior Coil을 사용하였다. 해당 관 자기공명영상을 위하여 사용된 펄스시퀀스는 2D TSE 와 3D GRASE 펄스시퀀스를 이용하였다.

2. 연구 이론

Respiration Trigger(RT): Respiratory Belt를 환자의 복부 중앙에 착용하여 환자의 일관성 있는 호흡과 연관이 관련되어 호흡에 따른 복부의 높낮이를 Belt내의 유압을 전기신호로 측정되어 MRI 영상 시스템기기가 인식이 되어 영상의 질을 균등하기 위하여 Acquisition Delay를 10%로 정하여 데이터 획득을 하였다.

3. 매개변수

분석에 적용된 두 펄스시퀀스는 Table 1과 같이 매개변수가 적용되었다.

Table 1. Scanning Parameters for 2D TSE(RT) and 3D GRASE(BH) in Fast MRCP Method

Parameters	Pulse Sequences	
	2D TSE MRCP	3D GRASE MRCP
TR(ms)	4093	230
TE(ms)	920	73
Slice Thickness(mm)	50	2.4
Voxel MPS	256 x 256	256 x 256
Scan Time(sec.)	58sec	13sec

TR: Repetition Time, TE: Echo Time

4. 분석방법

본 연구는 두 기법에 따라 얻은 영상의 Lt., Rt. Hepatic Duct, Cystic Duct, Pancreatic Duct, Common Hepatic Duct, Common Bile Duct에 대하여 평가를 하였다. 데이터 분석에 ‘INFINITY’ 프로그램을 이용해 관심영역(Region of Interest, ROI)을 설정하고, 데이터 값을 구하였다. 배경잡음(Background Noise)은 주변 관심영역 4곳을 설정하여 평균값으로 측정하였고 SNR과 CNR값을 계산하였다(Fig. 1). 측정부분 ROI의 신호강도(Signal Intensity; SI)의 평균값을 측정한 후, 백그라운드의 신호강도 표준편차(Standard Deviation; SD)를 이용하여 다음의 Eq. (1)을 이용하여 SNR값을 측정하였다.

$$SNR = \frac{Measurement\ SI}{Background\ noise\ SD} \quad (1)$$

INFINITY' 프로그램을 이용하여 측정부분 신호 강도의 평균값과 ROI를 제외한 신호상태가 균일한 인접부위에 신호강도 평균값을 측정한 후, 백그라운드 신호강도 표준편차를 이용하여 다음의 Eq. (2)을 이용하여 CNR 값을 측정하였다.

$$CNR = \frac{(Measurement\ SI - Adjacent\ SI)}{Background\ noise\ SD} \quad (2)$$

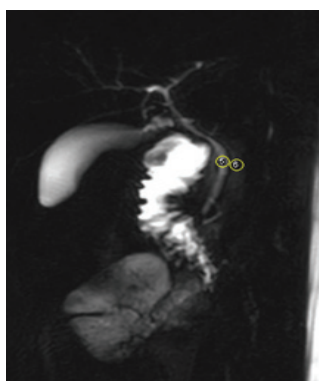


Fig. 1. SNRs and CNRs measurement regions for 6 region of interest to MRCP MIP Image.

정성적 분석방법으로 두 Fast MRCP 기법에 대하여 객관적인 관점으로 5 단계로 구분하여 평가를 하였다. 담관의 선예도, 전반적인 영상의 질, 인공물형성, 배경소거에 대해 다섯 단계로 점수를 주었다. 구분의 단계는 평가불가(unacceptable, 1), 불량(poor, 2), 보통(fair, 3), 양호(good, 4)나 우수(excellent, 5)이었고 각 영상에 대하여 얻어진 점수를 평균화 하여 비교하였다.

5. 통계처리

본 연구에 사용된 장비에 대한 두 기법에 대한 정량적 평가는 paired t-test를 실시하였으며 정성적인 분석으로는 Wilcoxon Ranking Test로 통계적 유의성을 검증하였다. 모든 실험 데이터는 p 값이 통계적 유의성을 가지려면 0.05 이하일 경우만 인정

하였다. 본 연구에 대한 데이터를 분석하기 위해 사용된 프로그램은 SPSS ver. 24.0 로 통계학적 분석을 실행하였다. 통계분석으로는 SPSS(Version 14.0 for windows software package, Chicago, IL, USA)를 사용하였다.

III. RESULT

Fast MRCP Study에서 RT 데이터와 BH 데이터를 비교분석 했을 때 유의성 있는 결과를 얻었다(p<0.05). 데이터 분석에 적용된 6 종류의 Biliary Tree에 관련하여 SNR, CNR 값이 Table 2에서 알 수 있듯이 2D TSE(41.16 ± 3.79, 26.76 ± 3.94)와 3D GRASR(61.15 ± 5.14, 50.05 ± 5.36)비교에서 유의성 있게 3D GRASE 가 높은 결과를 얻었다(p<0.05). 즉 무작위로 선택한 결과로 평가했지만 호흡정지 기법인 3D 기법이 높은 결과를 얻었다.

Table 2. Quantitative assessment of SNRs and CNRs on 2D TSE(RT) and 3D GRASE(BH) in fast MRCP Study

	2D TSE(RT)		3D GRASE(BH)	
	SNR	CNR	SNR	CNR
L.H.D	24.5 ± 15.5	17.3 ± 11.5	29.7 ± 21.4	21.3 ± 12.7
R.H.D	16.6 ± 14.2	12.3 ± 10.1	38.1 ± 26.1	32.7 ± 18.3
C.D.	34.7 ± 16.9	29.1 ± 9.7	54.5 ± 25.9	56.9 ± 17.9
P.D.	32.1 ± 12.6	15.7 ± 8.7	48.8 ± 13.5	30.2 ± 5.9
C.H.D.	56.9 ± 13.9	23.4 ± 9.5	87.9 ± 26.3	43.1 ± 19.4
C.B.D.	82.2 ± 23.2	62.8 ± 19.3	107.9 ± 26.3	116.1 ± 19.4
Mean ± SD	41.16 ± 3.79	26.76 ± 3.94	61.15 ± 5.14	50.05 ± 5.36

Numbers are mean ± standard deviation. GRASE: Gradient and Spin Echo, RT: Respiration Trigger, p<0.05.

이러한 정량적 결과가 영상과 같은 결과를 초래하는지 정성적인 방법으로 평가를 해보았다. 두 기법 모두 6 종류의 Branches가 모두 관찰할 수 있었다. 그러나 담관의 선예도, 전반적인 영상의 질적인 측면에서는 Table 3에서 알 수 있듯이 3D GRASE(4.12 ± 0.03, 4.21 ± 0.91)기법이 2D TSE(3.12 ± 0.14, 3.23 ± 0.88)기법 보다 우수하게 나타났다(z=-2.452, -3.342, p=0.001). 인공물형성은 2D TSE: 4.41 ± 0.04, 3D GRASE: 4.53 ± 0.14로 z 값 -4.276, p=0.067에서 통계적으로 유의성 있는 값을 얻지 못했다. Background Suppression 부분은 두 기법에서 2D TSE(4.41 ± 0.55)가 3D GRASE(3.12 ± 0.21)에 비해 우월하게 보이는

경향을 보였다($z=-4.132, p=0.001$).

Table 3. Subjective Grading of Sharpness of duct, overall image quality and motion artifacts in qualitative assessment(n=30).

	2D TSE(RT)	3D GRASE(BH)	
Sharpness of duct	3.12 ± 0.14	4.12 ± 0.03	0.001
Overall Image Quality	3.23 ± 0.88	4.12 ± 0.91	0.001
Motion Artifact	4.41 ± 0.04	4.53 ± 0.14	0.067
Background Suppression	4.41 ± 0.55	3.12 ± 0.21	0.001

Numbers: Average values ± standard deviation.
Significant Differences $p<0.05, p=0.001$.

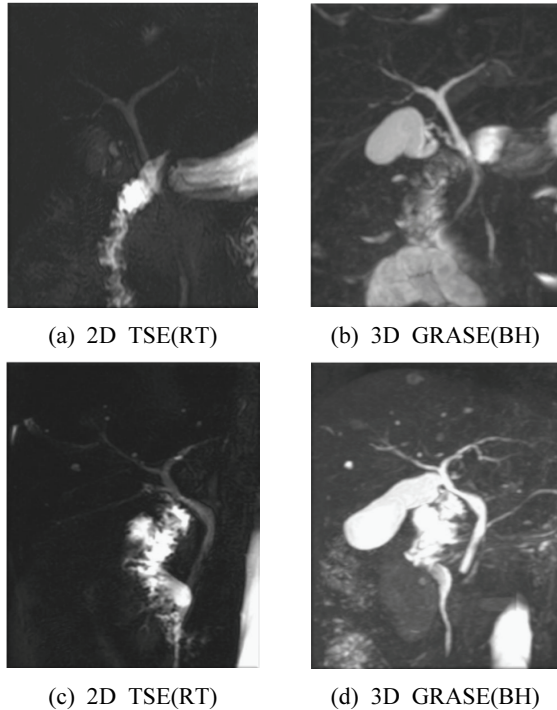


Fig. 2. Coronal 2D TSE and 3D GRASE MIP images. The biliary tree are well visualized in both 2D TSE and 3D GRASE images, a, b: Sharpness of Duct, c, d: Overall Image Quality.

RT와 BH 기법으로 검사를 시행 했을 때 담관의 선예도(a, b)와 영상의 전반적일(c, d)에 대하여 Fig. 2과 같이 보여주고 있다. (a) 영상은 전반적으로 신호강도가 저 신호로 보이지만 (b) 영상은 높은 신호강도를 보이고 있다. 두 영상을 비교해 볼 때 신

호대 대조도 차이가 뚜렷하여 담도의 선예도가 (b) 영상이 우수한 것을 알 수가 있다. (c), (d) 영상은 신호강도를 비롯하여 Pancreatic duct까지 전반적으로 잘 묘출 되었으며 간 주변 부위에 있는 작은 담관까지 잘 보여주는 것을 알 수가 있다.

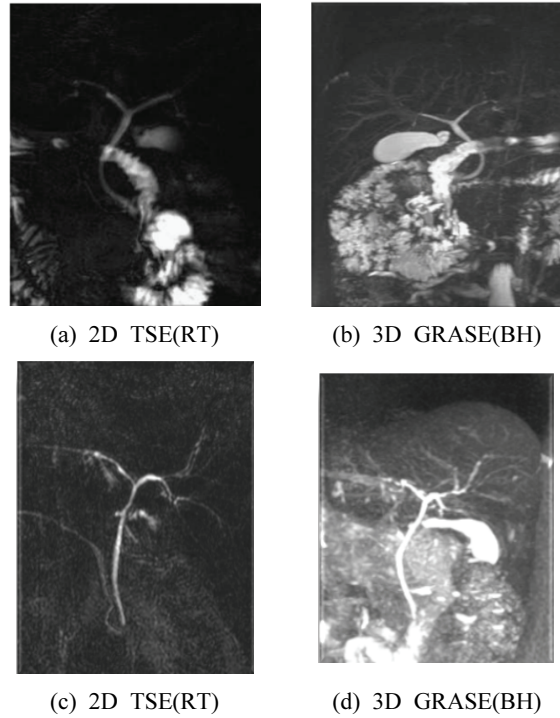


Fig. 3. Coronal 2D TSE and 3D GRASE MIP images. The biliary tree are well visualized in both 2D TSE and 3D GRASE images, a, b: Motion Artifact, c, d: Background Suppression.

인공물형성과 Background Suppression 관련하여 Fig. 3 영상으로 비교한 경우이다. 두 기법에서 가장 큰 특징이 있다면 인공물형성부분이다. 모든 관찰자가 4.41, 4.45으로 높은 점수로 두 기법(RT, BT) 모두 인공물 부분에서는 큰 차이가 없는 결론을 얻는 것이다. 배경소거는 모든 평가자가 4.41로 2D TSE(RT)에게 높은 점수를 주었다. Fig. 3의 (a), (c) 에서도 알 수 있듯이 배경부분이 검게 나타나 감산된 것을 확인할 수 있는 영상 이었다.

IV. DISCUSSION

임상에서의 MRCP 시행여부는 먼저 ERCP의 시행여부 및 시술효과에 따라 일반적으로 확인할 수

있으며 이후 병변의 위 및 원인 등을 전반적으로 종합하여 확인하게 된다^[9,10]. MRCP는 전체 담도계를 이해하기 쉬운 MIP로 묘사하고 공간 이해도가 높으며 시술 시에 직접 치료나 조직 생검을 시행할 수 있는 가장 큰 장점이 있다. 임상적으로 실제 치료와 생검의 목적을 제외하고는 MRCP가 대부분이 이용할 수 있는 획기적인 기법이다. 특히 담도의 변화를 가져오는 직접적인 원인을 규명하거나 주변 장기의 변화도 함께 보고자 할 경우와 수술 후 환자와 담도 폐쇄의 경우, 원위 담도의 구조를 보고자 할 경우는 MRCP가 ERCP 보다 뛰어난 경우가 많이 있다^[11,12]. 특히 환자상태가 좋지 않은 경우는 효과가 MRCP가 더욱더 높은 경향이 있다. MRCP가 뛰어난 일반적인 질환으로는 담관암(Cholangiocarcinoma), 췌장암(Pancreatic Carcinoma), 팽대부암(Ampullary Carcinoma) 등이 있다^[13,14]. 반면 MRCP의 해상력이 ERCP 보다 못 미치고 있지만 폐쇄공포증 환자나, 호흡정지가 불가능한 환자의 경우 본 연구에서와 같이 Fast MRCP Study 기법으로 그러한 단점을 보완할 것이다. 특히 3차 의료기관을 비롯하여 대학병원 기준 췌장암 환자의 경우 환자상태가 좋지 않을 경우 MRCP 재검사 발생률을 줄이는 역할을 할 것이다. 본 연구에서 Fast 기법으로 검사에 대한 실패율을 줄이는 방법으로 기존의 방법과 다르게 2D TSE(RT) 기법은 호흡정지 기법이 아닌 공기신호를 전기신호로 기기에 전달하는 방식으로 RT 기법을 적용하여 1분 내에 검사를 끝냈다(Fig. 4).

3D GRASE(BH) 기법은 PHILIPS에서 제공되는 최신기법으로 RT 및 BH 두 가지 모두 가능하지만 본 연구에서는 환자상태 및 연구의 특성을 고려하여 BH 기법으로 선정하여 검사를 하였다^[15]. 정성적 평가에서도 두 기법에서 인공물형성부분에서 유의성 있는 결과를 보여주지 못했다. 두 기법 모두 큰 차이가 없었다. 이러한 점으로 볼 때 환자 상태가 좋지 않을 경우 실패율을 줄일 수 있다. 이 기법은 많은 양의 Gradient Echo가 생성되고 각각의 TSE 사이에 놓이는데, 이는 EPI 기법에서 이루어지는 것과 마찬가지로 판독경사자기장을 극성을 반대로 주면서 이루어지기 때문에 다소 Motion 인공물을 줄이면서 효과를 가지는 특징이 있다(Fig. 5).

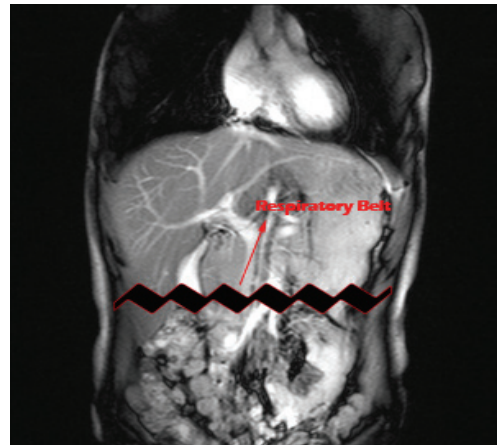


Fig. 4. A belt that converts air signals into electrical signals(Respiratory Belt).

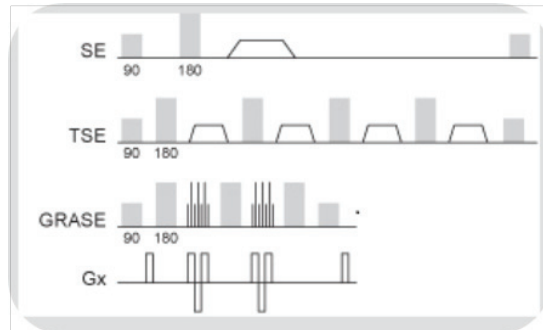


Fig. 5. A Diagram for 3D GRASE Pulse Sequence(Gradient and Spin Echo).

본 연구에서 기본적으로 Fast MRCP Study를 위하여 SENSE를 이용한 Parallel Imaging 기법을 기본적으로 이용하였지만 아쉬운 점이 있다면 Compressed SENSE를 적용하여 좀 더 빠르고 해상도가 높은 영상을 얻지 못한 점이다. 향후 후속연구로 고려할 부분이다.

V. CONCLUSION

결론적으로, MRCP 검사 시 필수적으로 이용되고 있는 두 종류의 펄스시퀀스를 변형하여 데이터를 비교 분석했을 때 Fast MRCP Study에서 3D GRASE(RT)가 우위의 결과를 얻었지만 환자 상태를 고려할 때 2D TSE(RT)가 효과가 높을 것이라고 사료되며 이러한 결과는 향후 후속 연구자에게 임상적 기초자료가 될 것이다.

Reference

- [1] J. Cheung, K. K. Tsoi, W. L. Quan, J. Y. Lau, J. J. Sung, "Guidewire versus conventional contrast cannulation of the common bile duct for the prevention of post-ERCP pancreatitis: a systematic review and meta-analysis", *Gastrointestinal Endoscopy*, Vol. 70, No. 6, pp. 1211-1219, 2009. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2009.08.007>
- [2] Y. Lyu, Y. Cheng, T. Li, B. Cheng, X. Jin, "Laparoscopic common bile duct exploration plus cholecystectomy versus endoscopic retrograde cholangiopancreatography plus laparoscopic cholecystectomy for cholecystocholedocholithiasis: a meta-analysis", *Surgical Endoscopy*, Vol. 33, No. 10, pp. 3275-3286, 2019. <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-018-06613-w>
- [3] R. Mesihović, A. Mehmedović, "Better non-invasive endoscopic procedure: endoscopic ultrasound or magnetic resonance cholangiopancreatography?", *Medicinski Glasnik*, Vol. 16, No. 1, pp. 40-44, 2019. <http://dx.doi.org/10.17392/955-19>
- [4] K. I. Ringe, D. Hartung, C. von Falck, F. Wacker, H. J. Raatschen, "3D-MRCP for evaluation of intra- and extrahepatic bile ducts: comparison of different acquisition and reconstruction planes", *BMC Medical Imaging*, Vol. 14, No. 16, pp.1-6, 2014. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2342-14-16>
- [5] F. K. Lohöfer, G. A. Kaissis, M. Rasper, C. Katemann, A. Hock, J. M. Peeters, C. Schlag, E. J. Rummeny, D. Karampinos, R. F. Braren, "Magnetic resonance cholangiopancreatography at 3 Tesla: Image quality comparison between 3D compressed sensing and 2D single-shot acquisitions", *European Journal of Radiology*, Vol. 115, pp. 53-58, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2019.04.002>
- [6] P. Boraschi, G. Braccini, R. Gigoni, M. Geloni, G. Perri, "MR cholangiopancreatography: value of axial and coronal fast Spin-Echo fat-suppressed T2-weighted sequences,zz", *European Journal of Radiology*, Vol. 32, No. 3, pp. 171-181, 1999. [http://dx.doi.org/10.1016/S0720-048X\(99\)00002-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0720-048X(99)00002-9)
- [7] M. Cova, F. Stacul, G. Cester, M. Ukmar, M. R. Pozzi, "MR cholangiopancreatography: comparison of 2D single-shot fast spin-echo and 3D fast spin-echo sequences", *La Radiologia Medica*, Vol. 106, No. 3, pp. 178-190, 2003.
- [8] S. Morita, N. Saito, K. Suzuki, N. Mitsuhashi, "Biliary anatomy on 3D MRCP: Comparison of volume-rendering and maximum-intensity-projection algorithms", *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, Vol. 29, No. 3, pp. 601-606, 2009. <http://dx.doi.org/10.1002/jmri.21398>
- [9] J. G. Albert, J. F. Riemann, "ERCP and MRCP-when and why", *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, Vol. 16, No. 3, pp. 399-419, 2002. <http://dx.doi.org/10.1053/bega.2002.0315>
- [10] K. Darge, S. Anupindi, "Pancreatitis and the role of US, MRCP and ERCP", *Pediatric radiology*, <https://doi.org/10.1007/s00247-009-1145-5>
- [11] Y. Takehara, "Can MRCP replace ERCP?," *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, Vol. 8, No. 3, pp. 517-534, 1998. <https://doi.org/10.1002/jmri.1880080303>
- [12] D. K. Tso, R. R. Almeida, A. M. Prabhakar, A. K. Singh, A. Raja, E. J. Flores, "Accuracy and timeliness of an abbreviated emergency department MRCP protocol for choledocholithiasis", *Emergency Radiology*, Vol. 26, No. 4, pp. 424-432, 2019. <http://dx.doi.org/10.1007/s10140-019-01689-w>
- [13] W. R. Badger, A. J. Borgert, K. J. Kallies, S. N. Kothari, "Utility of MRCP in clinical decision making of suspected choledocholithiasis: An institutional analysis and literature review", *The American Journal of Surgery*, Vol. 214, No. 2, pp. 251-255, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2016.10.025>
- [14] M. Shirin, N. Sultana, R. Mondal, A. Pokhrel, "Diagnostic Evaluation of Isotropic 3D MRCP Images in the Diagnosis of Cholangiocarcinoma", *Mymensingh Medical Journal*, Vol. 28, No. 3, pp. 595-599, 2019.
- [15] J. G. Nam, J. M. Lee, H. J. K, S. M. Lee, E. j. Kim, J. M. Peeters, J. H. Yoon, "GRASE Revisited: breath-hold three-dimensional (3D) magnetic resonance cholangiopancreatography using a Gradient and Spin Echo (GRASE) technique at 3T", *European Radiology*, Vol. 28, No. 9, pp. 3721-3728, 2018. <http://dx.doi.org/10.1007/s00330-017-5275-0>

췌담관자기공명영상에서 2D TSE(RT)와 3D GRASE(BH) 기법에 대한 영상의 질 평가 : Fast MRCP 기법

구은희

청주대학교 보건의료과학대학 방사선학과

요 약

본 연구에서는 환자상태가 좋지 않은 환자에게 적용하기 위하여 Fast MRCP 검사 방법을 이용한 2D TSE(RT)와 3D GRASE(BH) 기법에 적용하여 영상의 질을 평가하고 임상에 기초자료로 제공하고자한다. MRCP 검사를 시행한 환자 30명(남자 15명, 여자 15명, 평균나이 64±4.26)을 대상으로 데이터를 분석하였다. 사용된 장비는 Ingenia CX 3.0 T 장비를 사용하였고 Data 획득은 Ds anterior Coil을 사용하였다. 정량적 분석으로 각 영상의 SNR과 CNR을 측정하고 정성적 평가를 위해 5등급으로 나누어 영상의 질을 평가하였다. 영상평가는 paired t-test와 wilcoxon 검정을 하였으며 p 값이 0.05 이하 일 때 유의성이 있는 것으로 간주하였다. SNR과 CNR에 대한 정량적 분석 결과 2D TSE(RT) MRCP 와 3D GRASE(BH) 두 기법을 비교했을 때 3D GRASE(BH)가 높게 측정되었다(p<0.05). 정성적 분석결과는 담관의 선예도: 3D GRASE(BH):4.12 ± 0.03, 전반적인 영상의 질: 3D GRASE(BH):4.21 ± 0.91로 높게 나타났다(p=0.001). 담관의 움직임 인공물은 두 기법(2D TSE(RT): 4.41 ± 0.04, 3D GRASE(BH): 4.53 ± 0.14로 유의성 있는 차이를 보이지 않았다(p=0.067). 그러나 배경소거부분은 2D TSE(RT)가 4.14 ± 0.55로 유의성 있는 결과를 얻었다(p=0.001). 결론적으로, Fast MRCP 검사방법을 이용한 결과 3D GRASE (BH)로 획득한 MRCP 영상이 2D TSE(RT)를 사용한 MRCP 영상에 비해 우위의 결과를 얻었다. 그러나, 호흡을 참기 힘든 환자의 경우 2D TSE(RT) MRCP 기법이 유용성이 있는 결과가 있을 것이다.

중심단어: TSE, 3D GRASE, RT, MRCP.

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(단독저자)	구은희	청주대학교 보건의료과학대학 방사선학과	교수