

간 공여자의 자기공명채담관조영술에서 병렬 영상 기법의 유용성 Usefulness of Parallel Imaging Technique in MRCP for Liver Donor

임 우 택*, **, 정 홍 량*

한서대학교 보건의료학과*, 건국대학교병원**

Lim woo-taek*, **, Jung hong-ryang*

Dept. of Health Care, Hanseo Univ.*,
Konkuk Univ. Medical Center**

요약

병렬영상기법(parallel imaging technique)은 하나의 수신 코일을 사용하는 기존의 방식과 달리 다수의 수신코일을 이용하여 데이터를 획득하는 기법으로서 검사시간 및 공간해상도를 향상시키기 위해 사용된다. 본 논문은 간 공여자의 자기공명영상 채담관 조영술에서 간담도 영상의 선예도 향상을 위한 병렬영상기법의 유용성을 연구하고자 하였다.

I. 서론

간이식(liver transplantation)은 말기 간질환 또는 간세포암 등 간질환에 대한 치료법으로 뇌사자 및 정상인의 간을 적출하여, 대상 환자에게 이식하는 수술법이다. 하지만 장기기증이 사회적으로 보편화 되어 있지 않은 나라에서는 뇌사자를 통한 장기 이식보다 생체공여자를 통한 부분 간이식이 증가하고 있다[1].

간 용적의 60% 이상을 차지하는 우엽을 사용한 생체 간이식을 시행함에 있어서 우선적으로 생각하여야 할 문제는 공여자(liver donor)의 안전성 확보이다. 공여자의 안전과 수여자(liver recipient)의 이식 후 간기능 부전의 예방을 위하여 영상학적 검사를 통해 공여자 및 수여자 간담도계의 정확한 해부학적 구조에 대하여 파악하여야 한다[2].

복부 검사는 호흡을 정지한 상태에서 검사를 진행해야 하므로 다양한 검사 단축 프로토콜이 이용된다. 그 중에서 병렬영상기법(parallel imaging technique)은 하나의 수신 코일을 사용하는 기존의 방식과 달리 다수의 수신 코일을 이용하여 데이터를 획득하는 기법으로서 검사시간 및 공간해상도를 향상시키기 위해 사용된다[3].

선행연구에서 Takayuki 등은 Respiratory- Triggered 3D-FRFSE(fast relaxation fast spin echo)을 사용한 MRCP에서 ASSET 기법을 사용함으로써, 2D-SSFSE(single shot fast spin echo) MRCP에 비해 채담도계에 대한 임상적 정보를 더욱 많이 획득할 수 있다고 하였다[4].

따라서, 본 논문은 간 공여자의 자기공명영상 채담관 조영술에서 간담도 영상의 선예도 향상을 위한 병렬영상 기법의 유용성을 연구하고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구대상 및 검사장비

2014년 07월부터 2014년 08월까지, 서울 소재 K 대학 병원에서 환자 6명과, 정상 지원자 7명을 대상으로 MRCP 검사를 시행한 후 채담관의 선예도를 평가하였다. 이 중 남자는 11명, 여자는 2명이었고 연령 분포는 21~67세(평균 연령 39.15 ± 16.53 세)였다. 검사에 사용된 장비는 GE사의 Signa Excite HDxt 1.5T(Signa HDxt, GE Healthcare, Milwaukee, WI, USA)와 8ch phased array torso coil(GE Healthcare)을 사용하였다. 영상 매개변수(image parameter)는 sequence; thick-slab fast spin echo, TR; 2240ms, TE; 800ms Matrix size; 480×256, FOV; 230mm, Slice thickness; 50mm 이었다.

2. 검사방법 및 영상측정

검사는 호흡정지(breathing hold) 상태에서 병렬 영상 기법을 적용한 영상(asset factor=2)과 적용하지 않은 영상을 각각 획득하였다. 검사 단면은 총담관(CBD) 끝부분인 유문(ampullar of Vater)에 위치시키고, 15°씩 12단면(thick-slab)을 설정하여 360° 라디알(radial) 스캔하였다.

획득된 영상은 ImageJ(version. 1.49h, Wayne Rasband, National Institutes of Health, USA)를 사용하여 DICOM 영상에 관심영역(ROI; region of interest)을 설정한 후 Plot profile을 측정하였다. ROI는 간관(hepatic duct)과 담관(bile duct) 그리고 췌관(pancreatic duct)에 직선성이 강한 부분을 선별하여 다수의 ROI를 측정 한 후 평균 값을 구하였다.

3. 변조전달함수(MTF) 측정

영상의 분석은 변조 전달 함수(MTF; modulation transfer function)를 사용하였다. 측정된 ROI는 미분(differential)-고속푸리에변환(FFT; fast Fourier transform) 변환 과정을 거친 후 FFT 변환 데이터를 OriginPro (version 9.0, OriginLab Corp, Northampton, MA, USA)를 사용하여 MTF graph를 획득한 후 병렬영상기법을 적용한 영상과 적용하지 않은 영상을 각각 비교 평가하였다.

4. 통계분석

측정된 데이터는 SPSS version 22.0(SPSS, Chicago, IL, USA)을 사용하여 병렬영상기법을 적용한 영상과 적용하지 않은 영상의 선예도에 대한 대응표본 검정(Paired t-test)을 실시하였다. 유의수준(α)은 0.05 미만을 통계적으로 유의한 것으로 보았다.

III. 결과

참가자 수는 총 13명으로 환자 6명(46%), 정상지원자 7명(54%)이었으며, 성별로는 남성 11명(85%), 여성 2명(15%)으로 남성이 더 많았다. 평균 연령은 39.15 ± 16.53 세였다.

선예도 평가를 위한 50% MTF 곡선의 대응표본 검정(Paired t-test) 결과 통계적으로 매우 유의($t=12.929$, $p=0.000$)하였으며, 병렬영상기법을 적용한 영상은 평균 0.4264 ± 0.1227 [lp/mm]로서 병렬영상기법을 적용하지 않은 영상의 평균 0.2672 ± 0.1085 [lp/mm]에 비해 높게 나타났다(Fig. 1).

정성적 평가에서 병렬영상 기법을 적용한 영상(Fig. 2, b, d)은 전체적으로 선예도가 높은 양상을 보여주었으며, 특히 우간관(arrow), 좌간관(star), 췌관의 꼬리 부분(arrowhead)에서 병렬영상 기법을 적용하지 않은 영상(Fig. 2, a, c) 보다 더 길고, 더 정확하게 수행하는 모습을 볼 수 있었다.

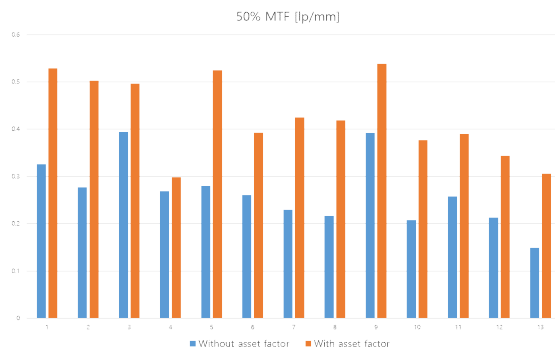


Figure 1. Comparison of none_asset image with asset image of MTF 50%.

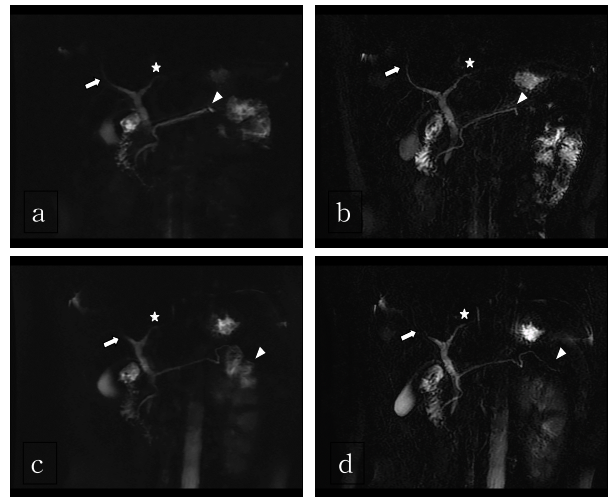


Figure 2. Thick-slab MRCP images : without asset factor(a, c) and with asset factor(b, d), right hepatic duct(arrow), left hepatic duct(star), tail portion of pancreatic duct(arrowhead).

IV. 결론

간이식을 위한 공여자의 MRCP 검사에서 병렬영상 기법의 적용은 환자의 검사시간 단축 뿐 아니라 간담췌 영상(hepato-pancreato-biliary image)의 선예도를 향상시킴으로, 진단의 정확도 및 MRCP 검사의 효율성을 극대화시킬 수 있을 것으로 사료된다. 또한 본 연구의 결과를 토대로 할 때, MTF를 적용한 정량적 평가 방법은 MRI 영역에서 유용할 것으로 사료되며, 향후 지속적인 연구를 통하여 이론적 정립이 필요할 것으로 생각된다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 주만기, 김명수, et al. “생체 간이식 공여자의 수술 전 이식간 용적과 해부학적 구조에 대한 영상학적 검사의 유용성”, 대한이식학회지, Vol.21 No.1, pp.128-134, 2007.
- [2] 안희경, 기초 및 임상 인체해부학, KMS, pp.266-268, 2007.
- [3] 박수경, 안창범, et al. “컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 직각좌표 및 나선주사 방식의 병렬 자기공명 영상에서 움직임 효과 연구”, 대한자기공명과학회지, Vol.12, No.2, pp.123-130, 2008.
- [4] Masui, Takayuki, Motoyuki Katayama, et al. “Magnetic resonance cholangiopancreatography: comparison of respiratory-triggered three-dimensional fast-recovery fast spin-echo with parallel imaging technique and breath-hold half-Fourier two-dimensional single-shot fast spin-echo technique.” Radiation medicine, Vol.24, No..3, pp.202-209, 2006.