



MRI ARTIFACTS AND REDUCTION TECHNIQUES

PAITON MAPRAKOB

N

วิทยานิพนธ์การ
จาก
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.....

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(RADIOLOGICAL SCIENCE)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2000
ISBN 974-664-426-7
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

TH
P148m
2000
c.2
45255 c.2

4037376 SIRS/M: MAJOR: RADIOLOGICAL SCIENCE; M.Sc.
(RADIOLOGICAL SCIENCE)

KEYWORD : MRI ARTIFACTS, REDUCTION TECHNIQUES
PAITON MAPRAKOB: MRI ARIFACTS AND
REDUCTION TECHNIQUES. THESIS ADVISORS: PAIRASH
SAVIROONPORN, Ph.D., MANUS MONGKOLSUK, M.Sc. 250p.
ISBN 974-664-426-7

The image quality is very important for Magnetic Resonance Imaging (MRI). There are several factors that can degrade image quality. One of these factors is the artifacts. MRI artifacts are irregularly noted on MR image, rather than an anatomical or physiological abnormality. These artifacts may occur during each of scanning process, from data acquisition through image display. Various artifacts are associated with MR scanning. The objectives of this study are to extend present knowledge and to reveal the causes or sources of MRI artifacts as well as to select and use appropriate reduction techniques for some artifacts. The data sources of study are from literature reviews. The principals including basic physics such as spin physics, imaging principles, Fourier transform imaging, imaging pulse sequences techniques and imaging hardware and advance imaging techniques as well as practical considerations in MR imaging were reviewed to gain theoretical background. Then the selected relevant articles about any MRI artifacts and their reduction techniques were studied and analyzed.

The results of study are revealed that the MRI artifacts are caused mainly from 3 sources 1). the instrument 2). data acquisitions or imaging techniques and 3). the patient's physiologic motion. Reduction of these artifacts can be obtained by employing an appropriate hardware for instrument-related artifacts, suitable software for data acquisition-related artifacts and appropriate techniques for the reduction of motion artifacts.

However, at the present several artifacts remain unresolved and problematic. These results suggest further development of advanced reduction techniques that is necessarily for the better correction or elimination of these MRI artifacts.

403737 SIRS/M: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์รังสี: วทม (วิทยาศาสตร์รังสี)

ไพฑูล มาประกอบ : สิ่งแปลกปลอมที่เกิดขึ้นจากการสร้างภาพกำทอนแม่เหล็ก และเทคนิคการทำให้สิ่งแปลกปลอมลดลง (MRI Artifacts and reduction techniques): คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ :ไพรัช สายวิรุณพร Ph.D , มนัส มงคลสุข M.Sc. 250 หน้า ISBN 974-664-426-7

คุณภาพภาพที่ได้จากการสร้างภาพกำทอนแม่เหล็กเป็นสิ่งสำคัญและมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายปัจจัย สิ่งแปลกปลอมที่เกิดขึ้นจากการสร้างภาพกำทอนแม่เหล็กเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้คุณภาพของภาพลดลง วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเพิ่มเติมและขยายความเข้าใจเกี่ยวกับสาเหตุกลไกและแหล่งกำเนิด รวมทั้งการเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการทำให้สิ่งแปลกปลอมเหล่านี้ลดลงการศึกษาใช้วิธีค้นคว้าวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจฟิสิกส์พื้นฐานประกอบด้วยฟิสิกส์เกี่ยวกับการสปิน หลักการสร้างภาพเบื้องต้น หลักการสร้างภาพจากการแปลงฟูเรียร์ เทคนิคการสร้างภาพและการลำดับพัลส์เบื้องต้น ภาพรวมเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ เทคนิคการสร้างภาพที่ก้าวหน้าและข้อพิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของภาพ อาทิเช่นความเปรียบต่าง (Contrast) อัตราส่วนระหว่างสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน และความสามารถในการแยกแยะรายละเอียดภาพ เหตุจำเป็นที่ต้องกล่าวถึงความรู้พื้นฐานเหล่านี้เนื่องจากการศึกษาเกี่ยวกับ MRI ต้องใช้องค์ความรู้ทางด้านฟิสิกส์เป็นอย่างมาก

ผลการศึกษาสิ่งแปลกปลอมที่เกิดขึ้นแบ่งตามแหล่งกำเนิด 3 แหล่งใหญ่ด้วยกันคือ 1) เกิดจากเครื่องมือ 2) เกิดจากเทคนิคการสร้างภาพและการเก็บข้อมูลภาพ 3) เกิดจากการเคลื่อนไหวจากตัวผู้ป่วย สำหรับเทคนิคการทำให้ลดลงนั้นมีความเกี่ยวเนื่องกับสิ่งแปลกปลอมที่เกิดขึ้นคือพัฒนาฮาร์ดแวร์เพื่อลดสิ่งแปลกปลอมที่เกิดจากเครื่องมือพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อลดสิ่งแปลกปลอมที่เกิดจากหลักการสร้างภาพและการเก็บข้อมูลภาพ ส่วนสิ่งแปลกปลอมที่เกิดจากการเคลื่อนไหวจากตัวผู้ป่วยพัฒนาเทคนิคที่เหมาะสมในการติดตามเก็บข้อมูล (gating) ให้สอดคล้องกับการเคลื่อนไหวนั้นๆ

แต่อย่างไรก็ตามสิ่งแปลกปลอมบางตัวที่เกิดขึ้นสามารถกำจัดและสามารถทำให้ลดลงและมีบางตัวที่ยังเป็นปัญหาดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาปรับปรุงเทคนิคที่ก้าวหน้าเพื่อลดสิ่งแปลกปลอมที่มีผลต่อคุณภาพของภาพให้หมดไป