

**SEGMENTATION OF BRAIN VOLUMES FROM T2-WEIGHTED
AND DOUBLE-INVERSION-RECOVERY MR IMAGES**

CHANAKARN YOUNG-NGOEN

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF ENGINEERING
(BIOMEDICAL ENGINEERING)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2006**

**ISBN 974-04-7477-2
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

การแยกส่วนปริมาตรสมองจากภาพเอ็มอาร์ชนิดทีทูและดับเบิ้ลอินเวอร์ชันรีคัพเวอร์รี
(SEGMENTATION OF BRAIN VOLUMES FROM T2-WEIGHTED AND
DOUBLE-INVERSION-RECOVERY MR IMAGES)

ชนากานต์ ยังเงิน 4336835 EGBE/M

วศ.ม. (วิศวกรรมชีวการแพทย์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ไพรัช สายวิรุณพร, Ph.D. (Biomedical Engineering),
นัทรชัย เนตรพิศาลวิช, Ph.D. (Electrical engineering)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความสมเหตุสมผล ของวิธีการแยกส่วนปริมาตร
สมองจากภาพเอ็มอาร์ชนิดทีทู (T2-Weighted) และดับเบิ้ลอินเวอร์ชันรีคัพเวอร์รี (DIR) โดยทำ
การแยกส่วนปริมาตรสมองออกเป็นส่วนของเนื้อสมองส่วนขาว (White Matter) และเนื้อสมอง
ส่วนเทา (Gray Matter) จากอาสาสมัครสุขภาพดี จำนวน 8 คน และนำผลของปริมาตรที่ได้เปรียบ
เทียบกับการแยกส่วนปริมาตรโดยใช้ภาพเอ็มอาร์มาตรฐานที่ใช้ในทางคลินิก โดยใช้ 3D Slicer
เป็นเครื่องมือในการแยกส่วนและหาปริมาตรเนื่องจากเป็นซอฟต์แวร์ที่ให้ผลเป็นที่ยอมรับและใช้ใน
งานวิจัยอย่างแพร่หลาย จากนั้นจึงวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Pearson's correlation และ Paired
t- test

ผลการหาปริมาตรของเนื้อสมองทั้งส่วนขาวและส่วนเทาได้ค่าใกล้เคียงกันทั้งสองวิธี โดยมี
บางกรณีพบว่าผลของปริมาตรที่ได้จากวิธีที่นำเสนอในการศึกษานี้ จะให้ค่ามากกว่าเนื่องจากภาพที่
ใช้ในวิธีมาตรฐานไม่สามารถแยกส่วนในภาพได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะในส่วนเนื้อสมองส่วนเทา
จึงทำให้มีความแตกต่างของปริมาตรมากกว่าพบในส่วนขาว และในด้านเวลาที่ใช้ในวิธีที่นำเสนอ
ให้ผลเป็นที่น่าพอใจ ทำให้สามารถลดระยะเวลาในการแบ่งส่วนจากวิธีมาตรฐานได้ โดยสรุปวิธีที่
ใช้ในการวิจัยนี้เหมาะสำหรับใช้เป็นการแยกส่วนปริมาตรเบื้องต้นสำหรับงานวิจัย เนื่องจากจำนวน
กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยยังค่อนข้างน้อยในการวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับการวิจัยเพิ่มเติมนั้น
ควรเพิ่มขนาดและความหลากหลายของกลุ่มตัวอย่าง หรือสามารถปรับลดขนาดความหนาของ
ภาพเอ็มอาร์เพื่อเพิ่มความละเอียดของภาพแต่จะทำให้เสียเวลาในขั้นตอนการได้ข้อมูลมากขึ้น
จึงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งานต่อไป

SEGMENTATION OF BRAIN VOLUMES FROM T2-WEIGHTED AND DOUBLE-INVERSION-RECOVERY MR IMAGES.

CHANAKARN YOUNG-NGOEN 4336835 EGBE/M

M.Eng. (BIOMEDICAL ENGINEERING)

THESIS ADVISORS: PAIRASH SAIVIROONPORN, Ph.D. (BIOMEDICAL ENGINEERING), CHATCHAI NEATPISARNVANIT, Ph.D. (ELECTRICAL ENGINEERING)

ABSTRACT

The purpose of this study was to validate a new segmentation technique that uses T2-Weighted and Double Inversion Recovery (DIR) MR images for segmentation of brain tissue volumes. White matter (WM) and gray matter (GM) tissue volumes were segmented from eight healthy volunteers. The 3D Slicer, open source software, was used as a semi-automated segmentation tool. Results from the proposed method (T2W+DIR) were compared to the reference method (GRE3mm) which was justified from the conventional method (GRE1mm). Pearson's correlation and Paired t-test were used for statistical analysis.

The overall segmented WM tissues demonstrated that there was a reasonable correlation between the proposed method and reference method (Pearson Correlation = 0.78). However, there was low correlation (Pearson Correlation = -0.40) in GM volumes and some cases were found to be highly different among methods, due to unclear tissue borders in the conventional and reference methods. The results of GM should be improved in reliability. The segmentation time was reduced in the proposed method.

In conclusion, the proposed method was valid in WM segmentation and reduced the segmentation time of the conventional method which is a benefit for the initial step of quantitative brain volume research such as in dementia studies. Further research should use larger sample sizes for statistical analysis or adjust image resolution and segmentation time, depending on study objectives.

KEY WORDS: SEGMENTATION / DOUBLE INVERSION RECOVERY / MRI / BRAIN VOLUMES / WHITE MATTER / GRAY MATTER

46 P. ISBN 974-04-7477-2