นิพนธ์ต้นฉบับ

การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ ระหว่างโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์กับโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์

ประพัทธ์ ภูมิศิริชโย, วท.บ.*

The comparative study of the 3D artery image quality between the program CT scan and PACS

Prapat Poomisirichayo, B.Sc.*

* Department of Radiology, Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province,Thailand.

J Prapokklao Hosp Clin Med Educat Center 2014;31:156-168

Abstract

Background : **The application programs the computed tomography (CT scan) with the program of storage and transmission of medical images (PACS) together to benefit the patients very much. In particular to the diagnosis of vascular disease. It is necessary to use the overlay to remove vascular radiology images (Subtraction Technique). Which adjust the PACS is an innovative and unique program developed for high performance applications.**

Objective : To compare the quality and perform time and the satisfaction of radiologists and radiation techniques of 3D artery image between the program of the CT scan and analysis vascular program of PACS.

Method : This research was analytic study retrospective type. The samples were the patient who performed CTA in May - July 2013 about 43 images and

* *กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี*

then make 3D artery images. The data was collecting timing to performed 3D image and the satisfaction scores from 10 radiotechnologists and 4 radiologists. Then the data was analyzed by percentage, mean and standard deviation and compare the quality image and timing with the statistical independent t-test.

Results : The results showed that the total time from the CT scan program was average 22.44 minutes (SD = 9.74) , from the PACS program was 7.33 minutes (SD = 4.82). For assessment the overall satisfaction was the quality of 3D artery image of CT scan program was average 3.58 (SD = 0.83) and PACS program 3.98 (SD = 0.79). The image of 3D artery image by CT scan program has overall satisfaction rating most was moderate level 39.7 percent and the 3D artery image by PACS program has overall satisfaction rating most was more level 48.3 percent.The comparison of performed 3D image between CT scan and PACS program were different statistically significant (p-value < 0.01), and a comparison of the image quality satisfaction. Assessment of all officials found to be different statistically significant (p-value < 0.01).

Conclusion : PACS program make less time and better quality image of 3D artery from the CT scan program, making useful for the diagnosis for doctors and patients will be treated faster.

Keyword : 3D artery images

บทคัดย่อ

ที่มาของปัญหา

การประยุกต์โปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) กับโปรแกรมการจัดเก็บ และรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) เข้าด้วยกัน น่าจะเป็นประโยชน์แก่การรักษาผู้ป่วยเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการวินิจฉัยโรคทางหลอดเลือดมีความจำเป็นต้องใช้เทคนิคการซ้อนทับเพื่อลบภาพทางรังสีหลอดเลือด (Subtraction technique) ซึ่งโปรแกรม PACS เป็นระบบโปรแกรมปรับภาพที่ทันสมัย และมีการพัฒนาโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพสูง

วัตถุประสงค์

เปรียบเทียบคุณภาพภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ ระหว่างโปรแกรมจากเครื่อง CT scan กับโปรแกรม PACS ในแง่มุมของเวลาที่ใช้ในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ และความพึงพอใจของรังสีแพทย์และรังสีเทคนิค

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงวิเคราะห์ (analytic study) ชนิดย้อนหลัง (retrospective)จากกลุ่มตัวอย่างภาพของผู้ป่วยเฉพาะที่มีการส่งตรวจทางรังสี CTA ในเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556 จำนวน 43 ภาพ นำมาทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ เปรียบเทียบระหว่างโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) กับโปรแกรมจากการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) เก็บข้อมูลในด้านระยะเวลาในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ และทำการประเมินคุณภาพจากคะแนนความพึงพอใจของรังสีเทคนิค 10 คน และรังสีแพทย์ 4 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบระยะเวลาในการทำ และคุณภาพของภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ ระหว่างโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์กับโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ด้วยสถิติ independent t-test

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่าระยะเวลาโดยรวมในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติจากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) เฉลี่ย 22.44 นาที (SD = 9.74) และโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) 7.33 นาที (SD = 4.82) ซึ่งผู้ประเมินโดยรวมมีความพึงพอใจในคุณภาพการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติจากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) เฉลี่ย 3.58 (SD = 0.83) และโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) 3.98 (SD = 0.79)โดยการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติจากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) โดยรวมมีคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด อยู่ในระดับ ปานกลางร้อยละ 39.7 ส่วนการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติจากโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) โดยรวมมีความพึงพอใจมากที่สุดอยู่ในระดับ มากร้อยละ 48.3 และการเปรียบเทียบระยะเวลา ในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติระหว่าง โปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) กับโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพ (PACS) มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.01) และเมื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจคุณภาพของภาพ จากการประเมินของเจ้าหน้าที่ทุกคน พบว่า มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.01)

สรุป

โปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) สามารถทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ โดยใช้เวลาในการทำภาพลดลง และมีคุณภาพดีกว่าภาพจากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) ทำให้เป็นประโยชน์ต่อการวินิจฉัยโรคของแพทย์และผู้ป่วยได้รับการรักษาได้เร็วขึ้น

คำสำคัญ : ภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีการถ่ายภาพรังสีในทางการแพทย์มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยและมีความสามารถประมวลผลสร้างภาพ โดยเฉพาะการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ มาใช้ทำให้สามารถวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้องแม่นยำมากขึ้น อีกทั้งยังสะดวกรวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์แต่ละโปรแกรมมีความสามารถเฉพาะตัวในแต่ละด้านแตกต่างกันไป เช่น เครื่องตรวจวินิจฉัยโรค ด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) การตรวจ CT scan เป็นการตรวจหาความผิดปกติอวัยวะต่างๆ ในร่างกายด้วยลำแสงเอกซ์ โดยฉายลำแสงเอกซ์ผ่านอวัยวะที่ต้องการตรวจในแนวตัดขวางและให้คอมพิวเตอร์สร้างภาพ ภาพที่ได้จึงเป็นภาพตัดขวางส่วนที่ต้องการตรวจอย่างละเอียด[1]

กลุ่มงานรังสีวิทยาโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี ใช้เครื่อง CT ยี่ห้อฟิลิปส์ รุ่น brilliance 6 slices มีความสามารถในการสแกน 1 รอบได้ 6 ภาพ สแกน 1 รอบใช้เวลา 0.75 วินาที หลอดเอกซเรย์ทนความร้อน 8.0 MHU มีความหนา (slice thickness) ตัดได้บางที่สุด 0.625 มิลลิเมตร สามารถเชื่อมต่อภาพทางการแพทย์ (DICOM) ได้และสามารถนำภาพที่ตัดแนวตัดขวาง (Axial) มาสร้างภาพ Coronal, Sagittal, MIP, MPR, 3D, Angiogram แต่เครื่องรุ่นนี้มีข้อจำกัดคือ ไม่มีโปรแกรมทำภาพซ้อนทับหลอดเลือด (subtraction) ทำให้การสร้างภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ หรือการตรวจหลอดเลือดอื่นๆ บางอย่างมีปัญหาเนื่องจากโปรแกรมการทำงานของเครื่องจะใช้วิธีวัดความดำ (density หรือค่า CT-number) ทำให้การตรวจหลอดเลือดแดง ค่า density ระหว่าง contrast media กับกระดูกบางๆ หรือเนื้อเยื่อบางอย่าง density จะใกล้เคียงกันมาก โปรแกรมของเครื่องไม่สามารถแยกได้ว่าเป็น contrast media ในหลอดเลือดแดง หรือเป็น กระดูกบางๆ จึงเป็นอุปสรรคมากสำหรับนักรังสีเทคนิค ที่ต้องใช้วิธีการอื่นมาทำการลบกระดูกบางที่ชิดกับหลอดเลือดแดง ซึ่งนักรังสีเทคนิคอาจต้องใช้วิธีหมุนภาพให้ได้องศาที่หลอดเลือดแดงห่างจากกระดูกบางๆ หรือสิ่งที่ไม่ต้องการให้ห่างกันมากที่สุด จากนั้นใช้เครื่องมือในโปรแกรม เครื่องสำหรับลากขอบเขตที่ไม่ต้องการออกและทำการลบทิ้ง ส่วนนั้นก็จะหายไปจากภาพทันที การทำด้วยวิธีการนี้จะเสียเวลามากตั้งแต่ 30 นาทีถึง 3 ชั่วโมงต่อราย หรือขึ้นอยู่กับส่วนที่ตรวจและประสบการณ์ของนักรังสีเทคนิคแต่ละคน ที่มีความชำนาญไม่เท่ากัน และการใช้วิธีการนี้อาจทำให้ภาพหลอดเลือดแดงสูญหายบางส่วน หรือไม่ครบถ้วนในกรณีที่นักรังสีเทคนิคที่มีความชำนาญไม่เพียงพอ หรือไม่รอบคอบเท่าที่ ควร หรืออาจเกิดจาก มุมภาพที่ตัดไปซ้อนทับกับภาพหลอดเลือดแดงเส้นอื่นที่มองไม่เห็น ทำให้หลอดเลือดแดงเส้นนั้นถูกตัดไปด้วย หรือบางครั้งการลากขอบเขตการตัดภาพมากเกินไปทำให้หลอดเลือดแดงบางส่วนขาดหายไปภาพที่ได้ก็จะไม่สมบูรณ์ มีผลให้การวินิจฉัยโรคของแพทย์อาจมีความผิดพลาดได้

ปัจจุบันกลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี ได้ใช้โปรแกรม Picture Archiving and Communication System (PACS) คือ ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศทางการแพทย์อย่างหนึ่ง ที่พัฒนามาเพื่อใช้กับแผนกรังสีโดยตรง ที่ใช้ในการจัดเก็บรูปภาพ ทางการแพทย์และรับ-ส่งข้อมูลภาพ ในรูปแบบ Digital PACS

ใช้การจัดการรับส่งข้อมูล ผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการส่งภาพข้อมูลตามมาตรฐาน DICOM[2] ระบบ PACS จะช่วยให้แพทย์ ได้รับภาพถ่ายทางรังสี และผลวิเคราะห์จากรังสีแพทย์อย่างรวดเร็ว ทำให้แพทย์วินิจฉัยโรค และให้การรักษา ผู้ป่วยได้เร็วยิ่งขึ้น อีกทั้งโปรแกรมในระบบ PACS นี้ในส่วนของภาพ CT scan มีฟังก์ชั่นของการสร้างภาพสามมิติ (3D analysis) โปรแกรมสามารถทำการซ้อนทับภาพ (subtraction) ซึ่งการทำ subtraction เป็นการถ่ายภาพเพื่อดูหลอดเลือดในร่างกาย ซึ่งโดยปกติแล้ว เมื่อทำการฉีดสารทึบรังสี (contrast media) เข้าไปในหลอดเลือดแล้วทำการถ่ายภาพด้วยเอกซเรย์จะมีภาพของอวัยวะหรือเนื้อเยื่อรอบๆ และกระดูก จึงเป็นที่มาของการนำภาพมาซ้อนทับ (subtract) กัน เพื่อให้สามารถเห็นภาพหลอดเลือดเพียงอย่างเดียว เพิ่มความถูกต้อง แม่นยำในการวินิจฉัยโรคมากขึ้น เทคนิคการถ่ายภาพคือ ทำการถ่ายภาพ 2 ครั้ง คือ ภาพที่ฉีดสารทึบรังสีในหลอดเลือด (live image) และภาพที่ไม่ฉีดสารทึบรังสี (mask) จากนั้นก็นำมาที่ได้มา 'ลบ' กัน ก็จะปรากฏเป็นภาพหลอดเลือดอย่างเดียว[3]

จากข้อมูลโปรแกรมคอมพิวเตอร์ข้างต้นนี้ หากนำมาประยุกต์ใช้รวมกันจะมีประโยชน์แก่การรักษาผู้ป่วยมากขึ้น โดยเฉพาะการวินิจฉัยโรคทางหลอดเลือดบางอย่าง มีความจำเป็นต้องใช้เทคนิคการซ้อนทับเพื่อลบภาพทางรังสีหลอดเลือด (subtraction technique) ซึ่งโปรแกรม PACS เป็นระบบโปรแกรมปรับภาพที่ทันสมัยกว่าและมีการพัฒนาโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบระยะเวลาในการสร้างภาพ 3 มิติและการประเมินคุณภาพของภาพจากคะแนนความพึงพอใจโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สองระบบ ได้แก่ CT scan และ โปรแกรม PACS โดยนำภาพถ่ายทางรังสีเพื่อวินิจฉัยโรคทางหลอดเลือด ที่ได้จากการทำ CT scan แล้วนำมาทำเป็นภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ ด้วยโปรแกรมเดิมจากเครื่อง CT scan เปรียบเทียบคุณภาพกับภาพที่ใช้โปรแกรม PACS บางภาพใช้เทคนิคการซ้อนทับเพื่อลบภาพทางรังสีหลอดเลือดเพื่อทำให้ได้ภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติที่ใช้ระยะเวลาในการทำ Subtraction Technique น้อยลงและมีคุณภาพสามารถวินิจฉัยโรคทางรังสีหลอดเลือด ได้ถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

ปัญหาในการวิจัย

ภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ ที่ได้จากโปรแกรม PACS มีคุณภาพมากกว่าภาพที่ได้จากโปรแกรมเครื่อง CT scan หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

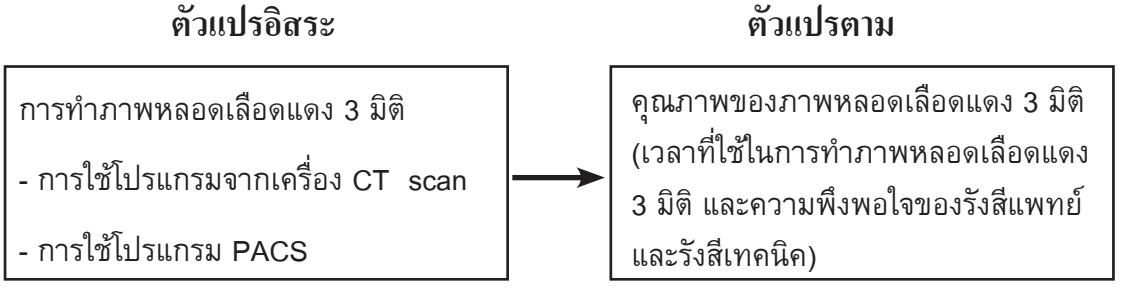
เปรียบเทียบคุณภาพภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ ระหว่างโปรแกรมจากเครื่อง CT scan กับโปรแกรม PACS ในแง่มุมของเวลาที่ใช้ในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ และความพึงพอใจของรังสีแพทย์และรังสีเทคนิค

สมมติฐานของการวิจัย

เวลาในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม PACS ในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ น้อยกว่าการใช้โปรแกรมจากเครื่อง CT scan

ภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ ที่ได้จากโปรแกรม PACS มีความพึงพอใจด้านคุณภาพของรังสีแพทย์และรังสีเทคนิคมากกว่าภาพที่ได้จากโปรแกรมเครื่อง CT scan

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นภาพจากการทำการหลอดเลือดแดง 3 มิติ ของผู้ป่วยเฉพาะที่มีการส่งตรวจเท่านั้น

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ เป็นรังสีแพทย์และรังสีเทคนิคผู้มีประสบการณ์การทำงานไม่น้อยกว่า 3 ปี

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ปรับภาพให้เป็นภาพ 3 มิติ ทั้งจากโปรแกรม CT scan โปรแกรม PACS และทำการลบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยที่ปรากฏบนภาพที่ได้ทำการสุ่มมาเป็นตัวอย่าง เช่นเลข HN. ชื่อ วันที่ทำ ออก แล้วลงรหัสใหม่ โดยใส่หมายเลขภาพเป็น 1/A, 2/A ...43/A และ 1/B, 2/ B ... 43/B โดยการลบทั้งหมดนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ปฏิบัติเพียงผู้เดียว ผู้ประเมินจะพบเห็นแต่ข้อมูลรหัสใหม่เท่านั้น

วัสดุและวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพ ภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ ระหว่างโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์กับโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ของแผนกรังสีวินิจฉัยโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี มีขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

รูปแบบการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงวิเคราะห์ (analytic study) ชนิดย้อนหลัง (retrospective)

ประชากรเป้าหมาย

ภาพจากการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ ของผู้ป่วยเฉพาะที่มีการส่งตรวจทางรังสี CTA ในเดือนพฤษภาคมถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556

ประชากรตัวอย่าง

ภาพจากการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ ของผู้ป่วยทุกรายที่มีการส่งการตรวจหลอดเลือดแดงด้วยเครื่องเอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ (CT Angiography, CTA) โรงพยาบาลพระปกเกล้าจังหวัดจันทบุรี ในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556

กลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยย้อนหลัง ข้อมูลในการวิจัย เป็นการนำภาพ ในหน่วยความจำข้อมูลการตรวจ CTA ที่อยู่เครื่อง CT scan ซึ่งจากช่วง พ.ศ. 2554 ถึงปัจจุบัน ที่ผ่านมา มีจำนวนข้อมูลภาพ CTA เฉลี่ย 17 แฟ้มข้อมูลต่อเดือน ดังนั้นผู้วิจัยได้กำหนดระยะช่วงเวลาที่เหมาะสมในการทำการปรับภาพข้อมูลให้เป็นภาพ 3 มิติ ทั้งใน โปรแกรมเครื่อง CT และ โปรแกรม PACS เป็นเวลา 3 เดือน ฉะนั้นจะได้แฟ้มข้อมูล คือ 51 แฟ้มข้อมูล

สูตรคำนวณจำนวนตัวอย่าง แบบทราบจำนวนประชากรจากสูตรคำนวณขนาดตัวอย่าง ของศิริชัย พงษ์วิชัย[4]

$$n = NZ_{\alpha}^{2} \div (4Ne^{2} + Z_{\alpha}^{2})$$

เมื่อ n = ขนาดตัวอย่างเมื่อทราบประชากรแน่ชัด

N = ขนาดประชากรที่ทราบแน่ชัด

Z_{α}^{2} = ค่า ณ ตำแหน่งพื้นที่ใต้โค้ง (one tailedโดยกำหนดความเชื่อมั่น 95%= 1.645)

e = precision of estimation หรือความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

ในที่นี้ กำหนดให้ e = 0.05

แทนค่าในสูตร

$$n = 51(1.645)^{2} \div \{ 4(51(.05)^{2}) + (1.645)^{2} \}$$

$$= 51(2.71) \div (0.51 + 2.71)$$

$$= 138.21 \div 3.22 = 42.92 = 43$$

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 43 แฟ้มข้อมูล และใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยใช้วิธีจับฉลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวัดผลตามวัตถุประสงค์และทดสอบสมมุติฐานการวิจัย คือ

แบบบันทึกเวลาที่ใช้ในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ จากโปรแกรมเครื่อง CT scan และโปรแกรม PACS

แบบประเมินความพึงพอใจของรังสีแพทย์และรังสีเทคนิค จากภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติที่ได้จากโปรแกรมเครื่อง CT scan และโปรแกรม PACS

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อรวบรวมข้อมูลที่ได้มาแล้ว นำมาตรวจความสมบูรณ์แล้วทำการลงรหัสบันทึกข้อมูลลงในแผ่นเก็บข้อมูลแล้วนำไปประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาในการวิเคราะห์โดยใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพรรณนา (Descriptive statistic)

ใช้ในการพรรณนาข้อมูลเบื้องต้น โดยนำเสนอในรูปของตารางแสดงความถี่ (frequency) ร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าสูงสุด (maximum) และค่าต่ำสุด (minimum)

2. สถิติวิเคราะห์ (Analytical statistic)

วิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ ระหว่างการใช้โปรแกรม CT scan กับโปรแกรม PACS ด้วยสถิติ Independent t-test แล้วนำเสนอในรูปตาราง

ผลการศึกษา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างภาพในส่วน ผู้ประเมิน และส่วนที่ทำการตรวจ

ลักษณะทั่วไป	จำนวน (ครั้ง)	ร้อยละ
ผู้ประเมิน	1,204	100.0
รังสีเทคนิค	860	71.4
รังสีแพทย์	344	28.6
ส่วนที่ทำการตรวจ		
CTA Lower Extremities	448	37.2
CTA Brain	308	25.6
CTA Chest	112	9.3
CTA Abdominal Aorta	56	4.7
CTA Whole Aorta	252	20.9
CTA Renal Artery	28	2.3

จากตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มตัวอย่างภาพจากจำนวน 43 ภาพ ทำเป็นภาพหลอดเลือด 3 มิติ จากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) และโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) แล้วทำการประเมินโดยรังสีเทคนิคและรังสีแพทย์ 14 คน คนละ 86 ภาพ รวมการประเมินทั้งหมด 1,204 ครั้ง โดยรังสีเทคนิค 10 คน จำนวนการประเมิน 860 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 71.4 และรังสีแพทย์ 4 คน จำนวนการประเมิน 344 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 28.6 โดยการประเมินในภาพ CTA Lower Extremities ร้อยละ 37.2 มากที่สุด รองลงมาคือส่วน CTA Brain ร้อยละ 25.6 และ CTA Whole Aorta ร้อยละ 20.9

ส่วนที่ 2 ข้อมูลระยะเวลาโดยรวมในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ

ตารางที่ 2 ระยะเวลาในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติจากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) และโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS)

ส่วนที่ scan	จำนวน (ภาพ)	โปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) ระยะเวลา (นาที)				โปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) ระยะเวลา (นาที)			
		เฉลี่ย	SD	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	SD	ต่ำสุด	สูงสุด
CTA Lower Extremities	16	28.68	7.90	14	46	5.43	4.22	1	12
CTA Brain	11	10.45	2.50	6	15	8.90	3.78	3	17
CTA Chest	4	15.50	5.07	7	20	4.50	2.71	1	8
CTA Abdominal Aorta	2	24.50	2.54	22	27	17.50	2.54	15	20
CTA Whole Aorta	9	27.22	3.83	22	33	8.33	4.20	2	15

จากตารางที่ 2 พบว่าลักษณะข้อมูลระยะเวลาโดยรวมในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ จากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) เฉลี่ย 22.44 นาที (SD = 9.74) และโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) 7.33 นาที (SD = 4.82) โดยที่เวลาเฉลี่ยในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ จากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) ใช้เวลาน้อยที่สุดในส่วน CTA Brain คือ 10.45 นาที มากที่สุดในส่วน CTA Lower extremities คือ 28.68 นาที ส่วนการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ จากโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) ใช้เวลาน้อยที่สุดในส่วน CTA Chest คือ 4.50 นาที มากที่สุดในส่วน CTA Abdominal Aorta คือ 17.50 นาที

ส่วนที่ 3 ข้อมูลความพึงพอใจโดยรวมของภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ

ตารางที่ 3 ข้อมูลความพึงพอใจโดยรวมในคุณภาพการทำของภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ แยกตามส่วนที่ Scan ภาพ

ประเภทภาพจากโปรแกรม		ความพึงพอใจ			
		น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
CT scan ส่วนที่ scan	CTA Lower Extremities	24 (10.7)	843 (7.5)	81 (36.2)	35 (15.6)
	CTA Brain	14 (9.1)	58 (37.7)	58 (37.7)	24 (15.6)
	CTA Chest	2 (3.6)	21 (37.5)	29 (51.8)	4 (7.1)
	CTA Abdominal Aorta	1(3.6)	16 (57.1)	9 (32.1)	2 (7.1)
	CTA Whole Aorta	9 (7.1)	56 (44.4)	45 (35.7)	16 (12.7)
	CTA Renal Artery	.0 (0)	4 (28.6)	6 (42.9)	4 (28.6)
รวม		50 (8.3)	239 (39.7)	228 (37.9)	85 (14.1)
PACS ส่วนที่ scan	CTA Lower Extremities	10 (4.5)	69 (30.8)	94 (42.0)	51 (22.8)
	CTA Brain	1 (.6)	23 (14.9)	79 (51.3)	51 (33.1)
	CTA Chest	1 (1.8)	14 (25.0)	28 (50.0)	13 (23.2)
	CTA Abdominal Aorta	0 (.0)	4 (14.3)	21 (75.0)	3 (10.7)
	CTA Whole Aorta	3 (2.4)	25 (19.8)	61 (48.4)	37 (29.4)
	CTA Renal Artery	0 (.0)	3 (21.4)	8 (57.1)	3 (21.4)
รวม		15 (2.5)	138 (22.9)	291 (48.3)	158 (26.2)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บหมายถึงร้อยละ

จากตารางที่ 3 พบว่าลักษณะคะแนนความพึงพอใจในคุณภาพ ของภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ จากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ย 3.58 (SD = 0.83) และจากโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ย 3.98 (SD = 0.79) และยังพบว่าการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ

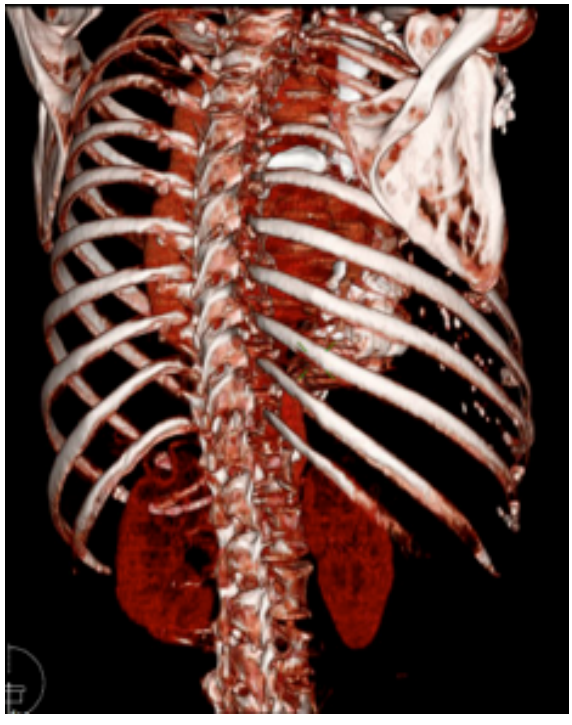
จากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) โดยรวมมีคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง และระดับมากร้อยละ 39.7 และร้อยละ 37.9 ตามลำดับ ส่วนการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติจากโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) โดยรวมมีคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก และระดับมากที่สุด ร้อยละ 48.3 และร้อยละ 26.2 ตามลำดับ

ส่วนที่ 4 เปรียบเทียบระยะเวลาและความพึงพอใจคุณภาพของภาพ การทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ

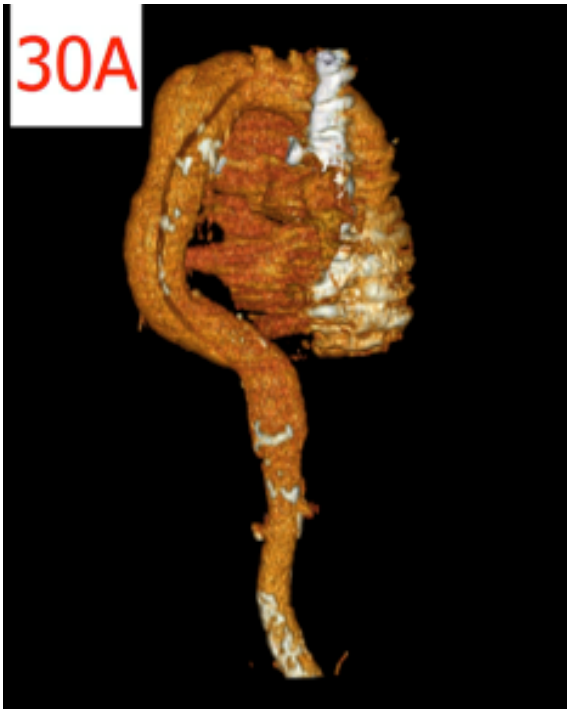
ตารางที่ 4 เปรียบเทียบระยะเวลาและความพึงพอใจคุณภาพของภาพ การทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติระหว่างโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) กับโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพ (PACS)

ตัวแปร	ประเภทภาพจากโปรแกรม	จำนวน	Mean	SD	p-value
ระยะเวลาในการทำภาพ	CT scan	602	22.44	9.74	<0.01
	PACS	602	7.33	4.82	
ความพึงพอใจ	CT scan	602	3.58	0.83	<0.01
	PACS	602	3.98	0.79	

จากตารางที่ 4 เปรียบเทียบระยะเวลา ในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ ระหว่างโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) กับโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพ (PACS) พบว่ามีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และเมื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจคุณภาพของภาพ จากการประเมินของเจ้าหน้าที่ทุกคน พบว่า มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) เหมือนกัน



ภาพที่ 1 ตัวอย่างภาพ CTA ก่อนการปรับเป็นภาพหลอดเลือด 3 มิติ



ภาพที่ 2 ตัวอย่างภาพหลอดเลือด 3 มิติที่ทำการปรับภาพด้วยโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ภาพที่ 3 ตัวอย่างภาพหลอดเลือด 3 มิติที่ทำการปรับภาพด้วยโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์

วิจารณ์

จากการศึกษาการเปรียบเทียบคุณภาพภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ ระหว่างโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) กับโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) ผลการศึกษาผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างภาพจากจำนวน 43 ภาพ ทำเป็นภาพหลอดเลือด 3 มิติ จากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์(CT scan) และโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) แล้วทำการประเมินโดยรังสีเทคนิคและรังสีแพทย์ 14 คน คนละ 86 ภาพ รวมการประเมินทั้งหมด 1,204 ครั้ง โดยรังสีเทคนิค 10 คน จำนวนการประเมิน 860 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 71.4 และรังสีแพทย์ 4 คนจำนวนการประเมิน 344 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 28.6 โดยการประเมินในภาพ CTA Lower Extremities ร้อยละ 37.2 มากที่สุด รองลงมาคือส่วน CTA Brain ร้อยละ 25.6 และ CTA Whole Aorta ร้อยละ 20.9 โดยใช้ระยะเวลาโดยรวมในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติจากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) เฉลี่ย 22.44 นาที (SD = 9.74) และโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) 7.33 นาที (SD = 4.82) ซึ่งผู้ประเมินโดยรวมมีความพึงพอใจในคุณภาพการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติจากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) เฉลี่ย 3.58 (SD = 0.83) และโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) เฉลี่ย 3.98

(SD = 0.79) โดยการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติจากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) โดยรวมมีคะแนนความพึงพอใจมากที่สุดอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 39.7 ส่วนการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติจากโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) โดยรวมมีความพึงพอใจมากที่สุดอยู่ในระดับมากร้อยละ 48.3 และการเปรียบเทียบระยะเวลา ในการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ ระหว่าง โปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) กับโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพ (PACS) มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และเมื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจคุณภาพของภาพจากการประเมินของเจ้าหน้าที่ทุกคน พบว่ามีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) เหมือนกันเช่นเดียวกับงานวิจัยของ ซูจิ ซาไก และคณะ[5] พบว่า ร้อยละของภาพภาพซ้อนทับหลอดเลือดแดง ที่ยอมรับได้คือร้อยละ 100 และร้อยละ 66 ในท่ายืนและท่านอนหงายตามลำดับ และ 16 ภาพจาก 62 ภาพ (ร้อยละ 26) ในท่านอนหงายอยู่ในโหมด non warping ในขณะที่ภาพในท่ายืนอยู่ในโหมด warping คุณภาพของภาพโดยรวมมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ sift angle ($p < 0.05$) และ sift distance ($p < 0.05$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความดำของภาพซ้อนทับหลอดเลือดแดงระหว่างภาพก่อนหน้ากับภาพปัจจุบันมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.0001$)

ดังนั้นการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติจากโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) มีคุณภาพดีกว่าและใช้เวลาในการทำภาพน้อยกว่า การทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติจากโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) เนื่องจากโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาใหม่มีประสิทธิภาพมากขึ้นทำให้คุณภาพของภาพดีขึ้นและใช้เวลาน้อยลง เป็นประโยชน์ต่อการวินิจฉัยโรคของแพทย์ได้ดีมากขึ้นและผู้ป่วยได้รับการรักษาได้เร็วขึ้น

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในหน่วยงานว่าเทคนิคการทำภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติจากโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) นี้สามารถใช้เครื่องมือในการปรับแต่งภาพที่มีคุณภาพสามารถวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้องแม่นยำมากกว่าโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) ดังนั้นหากมีการจัดอบรมแก่รังสีเทคนิคผู้ทำการปรับภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ จะเป็นประโยชน์สูงสุดแก่ผู้ป่วยมาก อีกทั้งยังเป็นการแบ่งเบาภาระงานเนื่องจากเป็นเทคนิคการทำที่ใช้เวลาน้อยลงอีกด้วย

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้ การเปรียบเทียบคุณภาพ ภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติระหว่างโปรแกรมเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) กับโปรแกรมการจัดเก็บและรับส่งภาพทางการแพทย์ (PACS) ครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างภาพโดยรวม จำนวนตัวอย่างที่เป็นส่วน scan ภาพ แต่ละส่วนมีจำนวนไม่มากพอแก่การนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติ ที่สูงขึ้น ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรระบุเจาะจงส่วน scanที่สนใจและมีจำนวนตัวอย่างมากพอ จะทำให้ใช้สถิติการวิเคราะห์ที่สูงขึ้นได้เช่น การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (Mutivariate analysis of variance) ที่มีความละเอียดมากขึ้นอีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือ ดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจากหลายๆ ฝ่าย โดยเฉพาะรังสีแพทย์และรังสีเทคนิคทุกท่านที่ช่วยประเมินข้อมูลภาพหลอดเลือดแดง 3 มิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างสูงจาก แพทย์หญิง จันทร์นารา สุขล้วน รังสีแพทย์กลุ่มงานรังสีวิทยา ที่ได้ช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมทำให้งานวิจัยฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัว พี่น้องเพื่อนและผู้เป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยเสมอมา คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณบิดา มารดา ตลอดจน ผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการช่วยเหลือ และขอน้อมบูชาท่านบูรพาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ด้วยความรักและเมตตา

เอกสารอ้างอิง

1. ศูนย์เอกซเรย์โรงพยาบาลศิริราช. เครื่องตรวจวินิจฉัยโรคเอกซเรย์คอมพิวเตอร์(CT scan). [อินเทอร์เน็ต]. 2556 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 9 ส.ค. 2556]. เข้าถึงได้จาก: www.siph-hospital.com
2. ปกรณ์ หอมหวลดี. Picture Archiving and Communication System. [อินเทอร์เน็ต]. 2552 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 9 ส.ค. 2556]. เข้าถึงได้จาก : www.xraythai.com
3. เอกลาภ มานะกิจไพบูลย์, กฤตญาสายศิวานนท์, ชัยวัฒน์ เชิดเกียรติกุล, วิธวัช หมอหวัง. เทคนิคการซ้อนทับเพื่อลบภาพทางรังสีหลอดเลือด. วารสารชมรมรังสีเทคนิคและพยาบาลเฉพาะทางรังสีวิทยาหลอดเลือดและรังสีร่วมรักษาไทย 2553; 4: 28-33.
4. ศิริชัย พงษ์วิชัย. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ; 2547.
5. Sakai S1, Soeda H, Furuya A, Yabuuchi H, Okafuji T, Yamamoto K, et.al. Evaluation of the Image Quality of Temporal Subtraction Images Produced Automatically in a PACS Environment. J Digit Imaging 2006; 19: 383-90.