

บทที่ 5

วิจารณ์และสรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการแสดงออกของคุณลักษณะเชิงเส้นที่ปรากฏบนภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณเนื้อเยื่อปกติกับบริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดปกติ ภายใต้สมมติฐานที่ว่า ลักษณะโครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อปกติจะแตกต่างจากบริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดปกติ จากผลการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างเชิงเส้นที่พบบนภาพถ่ายรังสีเต้านม ผู้วิจัยได้ตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นตามผลการศึกษาของ Liu และคณะ [15] ที่พบว่าขนาดของโครงสร้างเชิงเส้นที่เป็นปกติบนภาพถ่ายรังสีเต้านมจะมีความยาวมากกว่า 1 มิลลิเมตร มีความกว้างอยู่ระหว่าง 0.1-1.0 มิลลิเมตร และมีการวางตัวอยู่ในทิศทางเดียวกัน หากมีความผิดปกติเกิดขึ้นกับเต้านมย่อมจะส่งผลต่อการแสดงออกของโครงสร้างเชิงเส้นทั้งขนาด รูปร่างและทิศทางในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปจากเดิม เพื่อทำการทดสอบสมมติฐานทางการวิจัยที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงสร้างชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาจากวิธี LSI และนำไปทดสอบกับภาพจำลองก่อนที่จะนำไปใช้ตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบนภาพถ่ายรังสีเต้านม ซึ่งพบว่าชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์สามารถตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดปกติได้ โดยสามารถตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบนภาพจำลองเส้นตรงที่มีขนาดต่างๆกัน เมื่อกำหนดค่าความยาว l และค่ามุม θ ลงไปในชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ สอดคล้องกับวิธีตรวจหาโครงสร้างเชิงเส้นที่เสนอโดย Liu และคณะ [14] ที่ได้ทดลองตรวจหาเส้นตรงที่มีขนาดต่างๆบนภาพจำลองเช่นกัน ซึ่งก็พบว่าวิธี LSI สามารถตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นที่มีความกว้างของเส้นตรงตั้งแต่ 1 จุดภาพไปจนถึง $l-1$ จุดภาพ สำหรับกลุ่มของจุดภาพที่มีความกว้างของเส้นตรงมากกว่า l จะถูกพิจารณาเป็นส่วนหนึ่งของพื้นภาพแทน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบขีดความสามารถของชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาจากวิธี LSI เพิ่มเติม โดยการสร้างภาพจำลองเส้นตรงในแบบต่างๆ ตามลักษณะโครงสร้างเชิงเส้นที่อาจพบได้บนภาพถ่ายรังสีเต้านม เช่น สร้างภาพจำลองเส้นตรงที่อยู่ในมุมต่างๆ สร้างภาพจำลองที่มีค่าความเข้มของจุดภาพที่เป็นเส้นตรงกับค่าความเข้มของจุดภาพที่เป็นพื้นภาพแตกต่างกัน และสร้างภาพจำลองที่ถูกรบกวนด้วย Gaussian noise ซึ่งมีระดับ Variance ต่างกัน ภาพจำลองเส้นตรงที่อยู่ในมุมต่างๆถูกสร้างขึ้นมาจากผลการสำรวจมุมที่มีความเป็นไปได้ว่ากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นจะวางตัวอยู่ที่มุม 14 องศา จึงกำหนดมุมของเส้นตรงบนภาพจำลองให้แตกต่างกัน 10 องศา เริ่มจากมุม 0 องศาจนถึง 170 องศา รวมทั้งสิ้น 18

มุ่ม ซึ่งพบว่า ชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาจากวิธี LSI สามารถตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของ โครงสร้างเชิงเส้นที่มีมุมของเส้นตรงแตกต่างกันได้ สำหรับภาพจำลองที่มีค่าความเข้มแตกต่างกัน จะกำหนดตามค่าความเข้มของจุดภาพบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนมและค่า ความเข้มของจุดภาพบริเวณที่เป็นเนื้อเยื่อต่อมไขมันที่ได้จากการสำรวจและจากการคำนวณซึ่งอยู่ระหว่าง $\pm 1SD$ และ $\pm 2 SD$ พร้อมกับการทดลองใช้พื้นภาพเป็นภาพถ่ายรังสีเต้านมที่มีความหนาแน่นของเต้านมต่างกัน ซึ่งพบว่า ชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาจากวิธี LSI ก็สามารถตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของ โครงสร้างเชิงเส้นบนภาพจำลองเส้นตรงที่มีค่าความเข้มแตกต่างกันตามที่กำหนดได้ สำหรับภาพจำลองเส้นตรงที่ถูกรบกวนด้วยปริมาณ Gaussian noise ซึ่งมีระดับ Variance ต่างกันพบว่า ปริมาณสิ่งรบกวนภาพถ่ายรังสีเต้านมโดยทั่วไปไม่ส่งผลกระทบต่อชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาจากวิธี LSI ในการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของ โครงสร้างเชิงเส้นบนภาพจำลอง เห็นได้ว่า ชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาจากวิธี LSI มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของ โครงสร้างเชิงเส้นบนภาพถ่ายรังสีเต้านม

วิธี LSI มีความจำเพาะเจาะจงกับบริเวณเนื้อเยื่อที่ผิดปกติ สังเกตได้จากการมองเห็นกลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของ โครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดปกติอยู่เป็นจำนวนมาก รองลงมาจะเป็นกลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของ โครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนมและกลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของ โครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อไขมันตามลำดับ ทำการทดสอบความแตกต่างของคุณลักษณะเชิงเส้น โดยการเปรียบเทียบคุณลักษณะเชิงเส้นที่พบบริเวณเนื้อเยื่อเต้านมปกติกับบริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดปกติด้วยการทดสอบ T-test เพื่อหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุดและค่าเฉลี่ยของค่าความแปรปรวนของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบไคสแควร์เพื่อหาสัดส่วนของค่าการกระจายของมุ่มที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุดพบว่า กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของ โครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดปกติกับบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน และบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนม กับบริเวณเนื้อเยื่อไขมันมีค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุดแตกต่างกัน แต่สำหรับกลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของ โครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดปกติกับบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนมมีค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุดไม่แตกต่างกัน ส่วนค่าเฉลี่ยของค่าความแปรปรวนของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานบริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดปกติกับบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนม บริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดปกติกับบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน และบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนมกับบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน พบว่ามีความแตกต่างกัน สำหรับค่าการกระจายของมุ่มที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุด พบว่ากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของ โครงสร้างเชิงเส้นมีการกระจายอยู่ในทิศทางตั้งแต่ 0 องศาจนถึง 180 องศา ซึ่งพบการกระจายที่มุ่ม 90 องศา มีจำนวนน้อยอาจเป็นเพราะกลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของ โครงสร้างเชิงเส้นไม่ได้มีการวางตัวอยู่ในทิศตั้งฉาก

กับแนวระนาบแต่มีการวางตัวอยู่ในทิศทางเดียวกันกับแนวระนาบของภาพ เมื่อเปรียบเทียบ สัดส่วนของค่าการกระจายของมุมที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุดบริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดรูป บริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนม และบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน พบว่า มีค่าการกระจายของมุมที่มีค่าเบี่ยงเบน มาตรฐานน้อยที่สุดแตกต่างกันทั้ง 3 บริเวณ แสดงให้เห็นว่าบริเวณเนื้อเยื่อเต้านมปกติมีการ กระจายของมุมแตกต่างจากบริเวณบริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดรูป สอดคล้องกับงานวิจัยของ Matsubara และคณะ [14] ที่พบว่า ภาพถ่ายรังสีเต้านมที่มีผลการตรวจว่าเป็นปกติมีการกระจายตัว ของโครงสร้างเชิงเส้นอยู่ในทิศทางเดียวกัน ส่วนภาพถ่ายรังสีเต้านมที่มีผลการตรวจว่าผิดปกติจะมีการ กระจายตัวอยู่ในทิศทางอื่นๆโดยมักจะมุ่งไปตามเนื้อเยื่อที่มีการผิดรูป

สรุปได้ว่าการแสดงออกของโครงสร้างเชิงเส้นตรงที่ปรากฏบนภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณ เนื้อเยื่อปกติแตกต่างจากบริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดรูป ชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาจากวิธี LSI สามารถตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นในภาพจำลองเส้นตรงแบบ ต่างๆและสามารถตรวจหาจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นในบริเวณเนื้อเยื่อที่มี การผิดรูปได้ เมื่อนำคุณลักษณะเชิงเส้นที่ตรวจพบ ได้แก่ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุด ค่าความ แปรปรวนของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าการกระจายของมุมที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุด มาวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า คุณลักษณะเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อเต้านมปกติกับบริเวณ เนื้อเยื่อที่มีการผิดรูปมีความแตกต่างกัน โดยคุณลักษณะเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดรูปกับ บริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนมจะมีค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุด ไม่แตกต่างกัน ส่วน ค่าเฉลี่ยของค่าความแปรปรวนของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานกับค่าการกระจายของมุมที่มีค่าเบี่ยงเบน มาตรฐานน้อยที่สุดแตกต่างกัน สำหรับคุณลักษณะเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดรูปกับบริเวณ เนื้อเยื่อไขมันและคุณลักษณะเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนมกับบริเวณเนื้อเยื่อไขมันนั้นพบว่ามี คุณลักษณะเชิงเส้นที่แตกต่างกันทั้งสามค่า การศึกษานี้ยังได้พบคุณลักษณะเชิงเส้นชนิดใหม่ที่ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างบริเวณที่เป็นเนื้อเยื่อเต้านมปกติกับบริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดรูป ได้ และอาจนำคุณลักษณะเหล่านี้ไปใช้ในการคัดแยกประเภทความผิดปกติของเต้านม ตลอดจน การพัฒนาวิธีการตรวจหาการผิดรูปให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นได้ในอนาคต