

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฏ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
1.4 สมมติฐานการวิจัย	5
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	5
1.6 ขอบเขตของการวิจัย	5
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ลักษณะการผิดรูปและรอยโรคแบบ Spiculate บนภาพถ่ายรังสีเต้านม	7
2.2 เทคนิคการประมวลผลภาพ	9
2.3 ลักษณะโครงสร้างเชิงเส้น	12
2.4 วิธีตรวจหาโครงสร้างเชิงเส้นบนภาพถ่ายรังสีเต้านมด้วย LSI	13
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	18
3.2 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย	
3.2.1 การเตรียมภาพถ่ายรังสีเต้านมเบื้องต้น	19
3.2.2 การสร้างชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาจากวิธี LSI	19
3.2.3 การสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างเชิงเส้นที่พบบน ภาพถ่ายรังสีเต้านม	23
3.2.4 การสร้างภาพจำลอง	26
3.2.5 การตรวจหาโครงสร้างเชิงเส้นบนภาพจำลอง	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2.6 การตรวจหาโครงสร้างเชิงเส้นบนภาพถ่ายรังสีเต้านม	28
3.2.7 การวิเคราะห์ทางสถิติ	28
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ภาพถ่ายรังสีเต้านมที่ผ่านกระบวนการเตรียมภาพเบื้องต้น	30
4.2 ชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาจากวิธี LSI	30
4.3 ผลการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ โครงสร้างเชิงเส้นที่พบบน ภาพถ่ายรังสีเต้านม	
4.3.1 ผลการศึกษาขนาดของ โครงสร้างเชิงเส้นที่พบบนภาพถ่ายรังสี เต้านม	31
4.3.2 ผลการสำรวจค่าความเข้มของจุดภาพบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนม และค่าความเข้มของจุดภาพบริเวณเนื้อเยื่อ ไขมัน	31
4.3.3 ผลการสำรวจปริมาณสิ่งรบกวนภาพถ่ายรังสีเต้านม	32
4.3.4 ผลจากการหามุมที่เหมาะสมในการหมุนมาสค์	33
4.4 สร้างภาพจำลองเพื่อใช้ทดสอบชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาจากวิธี LSI	
4.4.1 ภาพจำลองที่มีเส้นตรงขนาดต่างๆกัน	33
4.4.2 ภาพจำลองที่มีเส้นตรงอยู่ในมุมต่างๆ	33
4.4.3 ภาพจำลองที่มีค่าความเข้มของจุดภาพบริเวณที่เป็นเส้นตรง กับค่าความเข้มของจุดภาพบริเวณที่เป็นพื้นภาพแตกต่างกัน	33
4.4.4 ภาพจำลองที่ถูกรบกวนด้วย Gaussian noise ซึ่งมีระดับของ Variance เท่ากับ 0.002 และ 0.01	35
4.5 ผลการตรวจหาโครงสร้างเชิงเส้นบนภาพจำลอง	
4.5.1 ผลการตรวจหากลุ่มของจุดภาพบริเวณที่เป็นพื้นภาพและกลุ่ม ของจุดภาพที่เป็นส่วนของ โครงสร้างเชิงเส้นที่มีขนาดต่างๆกัน	36
4.5.2 ผลการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของ โครงสร้างเชิงเส้น ที่อยู่ในมุมต่างๆ	37

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.5.3 ผลการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้น ที่มีค่าความเข้มของจุดภาพบริเวณที่เป็นเส้นตรงกับค่าความเข้ม ของจุดภาพบริเวณที่เป็นพื้นภาพแตกต่างกัน	39
4.5.4 ผลการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้น ที่ถูกรบกวนด้วย Gaussian noise ซึ่งมีระดับของ Variance เท่ากับ 0.002 และ 0.01	39
4.6 ผลการตรวจหาโครงสร้างเชิงเส้นบนภาพถ่ายรังสีเต้านม	40
4.7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ	41
บทที่ 5 วิจัยและสรุปผลการวิจัย	48
เอกสารอ้างอิง	51
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก MATLAB script files	56
ภาคผนวก ข การหาค่าความเข้มของจุดภาพบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนม และค่าความเข้มของจุดภาพบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน	69
ภาคผนวก ค แสดงผลจากการหามุมที่เหมาะสมในการหมุนมาสก์	80
ภาคผนวก ง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุดและค่าความแปรปรวนของค่า เบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้าง เชิงเส้นในบริเวณต่างๆ ได้แก่ บริเวณเนื้อเยื่อที่มีการผิดปกติ บริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนมและบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน	83
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS 16.0 for Windows	89
ประวัติผู้เขียน	94

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ผลจากการหมุนมาส์ค $M(\theta, l)$ เพื่อคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุดของกลุ่มจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นที่วางตัวอยู่ในมุมต่างๆ กำหนดมุมสำหรับหมุนมาส์คทั้งหมด 6 มุม ได้แก่ มุม 1 องศา, 10 องศา, 20 องศา, 30 องศา, 60 องศา และ 90 องศา ตามลำดับ	37

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
1 การวาดรูปของเนื้อเยื่อเต้านมที่เห็นบนภาพถ่ายรังสีเต้านม	8
2 ตัวอย่างรอยโรคแบบ Spiculate หรือ Stellate ที่เป็นมะเร็งเต้านม (ก) เส้นที่มีการกระจายออกมาทุกทิศทางและมีความหนาแน่นมากกว่าปกติ (ข) มีลักษณะแบบ lace-like และมีการพันกันของโครงสร้างทำให้เนื้อเยื่อเต้านมผิดรูปหรือบิดเบี้ยวไปจากเดิม	8
3 ตัวอย่างรอยโรคแบบ Spiculate หรือ Stellate ที่ไม่ใช่มะเร็งเต้านม (ก) ตำแหน่งกึ่งกลางรอยโรคจะโปร่งต่อรังสี มีขอบเรียบ (ข) เป็นเส้นบางๆ ค่อนข้างยาวและมีความหนาแน่นต่ำ	8
4 (ก) บริเวณเนื้อเยื่อเต้านมปกติที่เห็นบนภาพถ่ายรังสีเต้านม (ข) รอยโรคแบบ Spiculate ที่เห็นบนภาพถ่ายรังสีเต้านม (ค) โครงสร้างเชิงเส้นของเนื้อเยื่อปกติจะอยู่ในทิศทางเดียวกัน (ง) ลักษณะโครงสร้างเชิงเส้นของรอยโรคแบบ Spiculate จะมีการกระจายออกมาทุกทิศทาง	9
5 ภาพดิจิทัลซึ่งประกอบด้วยจุดภาพเล็กๆจำนวนมาก โดยตัวเลขที่อยู่ในแต่ละช่องจะแสดงถึงค่าความเข้มของจุดภาพ	10
6 พิกัดที่ใช้อ้างอิงถึงภาพดิจิทัล ซึ่งมีการบอกตำแหน่งตามแกนอ้างอิง xy เช่น จุดภาพที่อยู่ ณ ตำแหน่งจุดกำเนิดมีค่า $(x, y) = (0, 0)$	10
7 ภาพระดับสีเทาที่มีระดับสีทั้งหมด 256 ระดับ โดยระบุในช่วง 0 (สีดำ) ถึง 255 (สีขาว)	11
8 การแปลงภาพจากภาพระดับสีเทา (ภาพซ้าย) มาเป็นภาพขาว-ดำ (ภาพขวา) โดยใช้วิธีการหาค่าขีดแบ่งจุดภาพ ค่าของจุดภาพที่น้อยกว่าค่าขีดแบ่งจุดภาพจะถูกกำหนดเป็นสีดำและค่าของจุดภาพที่มากกว่าค่าขีดแบ่งจุดภาพจะถูกกำหนดเป็นสีขาว	12
9 โครงสร้างเชิงเส้นของอวัยวะที่อยู่ภายในเต้านมที่ปรากฏอยู่บนภาพถ่ายรังสีเต้านม ประกอบด้วย (ก) Blood vessel (ข) Milk duct (ค) Mammary gland (ง) Fatty tissue (จ) Pectoral muscle	12
10 (ก) ตำแหน่งจุดภาพใดๆที่อยู่ในแถวแนวนอน i และแถวแนวตั้ง j (ข) กลุ่มของจุดภาพที่วางตัวติดกันอยู่ในทิศทางมุม $\theta = 0$ องศา กับแนวระนาบ และมีความยาว l เท่ากับ 5	13

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป		หน้า
11	กลุ่มของจุดภาพที่วางตัวติดกันอยู่ในทิศทางมุม $\theta = 0$ องศาและ 45 องศา กับแนวระนาบ โดยมีความยาว l เท่ากัน	14
12	(ก) กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นในบริเวณต่างๆ ได้แก่ บริเวณ Uniform region, เส้น Thin line ขนาด 1 จุดภาพและเส้น Thick line ขนาด 10 จุดภาพ (ข) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุดของจุดภาพที่วางตัวอยู่บนเส้น Thin line ขนาด 1 จุดภาพ (ค) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุดของจุดภาพที่วางตัวอยู่บนเส้น Thick line ขนาด 10 จุดภาพ และ (ง) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุดของจุดภาพที่วางตัวอยู่บริเวณ Uniform region	16
13	ตัวอย่างภาพจำลองและผลจากการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้น (ก) ภาพจำลองที่มีขนาดเส้นตรงต่างกัน เริ่มจากเส้นขนาด 1 จุดภาพ เพิ่มขึ้นทีละ 2 จุดภาพไปจนถึงขนาด 25 จุดภาพ (ข) ผลที่ได้จากการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นเมื่อกำหนดค่า $l=5$ (ค) ผลที่ได้จากการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นเมื่อกำหนดค่า $l=10$ (ง) ผลที่ได้จากการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นเมื่อกำหนดค่า $l=20$	17
14	(ก) มาสค์ฟังก์ชันสองมิติ $M(\theta, l)$ ขนาดเท่ากับ $m \times n$ สำหรับตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้น กำหนดค่าความยาว $l=4$ จุดภาพสำหรับตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่มีความยาวตั้งแต่ 1 จุดภาพจนถึง 3 จุดภาพและวางตัวอยู่ที่มุม 0 องศา (ข) กำหนดให้กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นมีค่าของจุดภาพเท่ากับ 1 ส่วนบริเวณอื่นจะมีค่าของจุดภาพเท่ากับ 0	21
15	การคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจุดภาพที่วางตัวอยู่ในตำแหน่ง $M(\theta, l)$ โดยเลื่อนตำแหน่งที่เป็นจุดศูนย์กลางของมาสค์ตามค่าความยาว l ผ่านตำแหน่ง (i, j) ที่ทำมุม $\theta = 0$ องศา กับแนวระนาบ พบว่า ตำแหน่งที่เป็นจุดศูนย์กลางของมาสค์ในแนวนอนถูกเลื่อนออกไป	22
16	การคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจุดภาพที่วางตัวอยู่ในตำแหน่ง $M(\theta, l)$ โดยเลื่อนตำแหน่งที่เป็นจุดศูนย์กลางของมาสค์ตามค่าความยาว l ผ่านตำแหน่ง (i, j) ที่ทำมุม θ กับแนวระนาบ พบว่า ตำแหน่งที่เป็นจุดศูนย์กลางของมาสค์ในแนวนอนและแนวตั้งถูกเลื่อนออกไป	22

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
17 (ก) แสดงการใช้มาสค์หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มจุดภาพที่วางตัวอยู่ในตำแหน่ง $M(\theta, l)$ บนภาพถ่ายรังสีเต้านม (ข) แสดงการหมุนมาสค์เพื่อคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มจุดภาพในมุมอื่นๆ	23
18 ลำดับขั้นตอนการสร้างชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาจากวิธี LSI ซึ่งชุดคำสั่งทั้งหมดแสดงอยู่ในภาคผนวก ก	24
19 การกำหนดพื้นที่สำหรับตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบนภาพถ่ายรังสีเต้านม (ก) เนื้อเยื่อเต้านมที่มีการผิดปกติ (ข) เนื้อเยื่อต่อมน้ำนม (ค) เนื้อเยื่อไขมัน	29
20 (ก) ภาพถ่ายรังสีเต้านมจากฐานข้อมูลภาพถ่ายรังสีเต้านมแบบดิจิทัล DDSM (ข) ภาพถ่ายรังสีเต้านมที่ผ่านขั้นตอนการลดขนาดภาพและการกรองภาพด้วย Smooth filter ขนาด 3×3	30
21 (ก) ภาพถ่ายรังสีเต้านมที่แสดงเฉพาะบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนมและ (ข) ภาพถ่ายรังสีเต้านมที่แสดงเฉพาะบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน (แสดงดังพื้นที่สีขาว)	32
22 ภาพจำลองที่มีเส้นตรงขนาดต่างๆกัน มีความยาวของเส้นตรงมากกว่า 10 จุดภาพเป็นต้นไป และมีความกว้างของเส้นตรงตั้งแต่ 1 จุดภาพไปจนถึง 10 จุดภาพ (จากบนลงล่าง)	33
23 ภาพจำลองที่มีเส้นตรงอยู่ในมุมต่างๆ ตั้งแต่มุม 0 ถึง 170 องศา	34
24 ภาพจำลองที่มีค่าความเข้มของจุดภาพบริเวณที่เป็นเส้นตรงกับค่าความเข้มของจุดภาพบริเวณที่เป็นพื้นภาพแตกต่างกันระหว่าง $\pm 1SD$ ถึง $\pm 2SD$ ตามความหนาแน่นของเต้านมซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ (ก) Fatty (ข) Fatty-glandular และ (ค) Dense-glandular	35
25 ภาพจำลองที่มีขนาดความกว้างของเส้นตรง 1, 5 และ 10 จุดภาพ โดยใช้พื้นภาพเป็นภาพถ่ายรังสีเต้านมที่มีความหนาแน่นของเต้านมแตกต่างกัน 3 แบบ (ก) Fatty (ข) Fatty-glandular และ (ค) Dense-glandular	35
26 ภาพจำลองที่ถูกรบกวนด้วย Gaussian noise ซึ่งมีระดับของ Variance แตกต่างกัน (ก) มีค่า Variance เท่ากับ 0.002 (ข) มีค่า Variance เท่ากับ 0.01	35

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
27 (ก) ผลการตรวจหากลุ่มของจุดภาพบริเวณที่เป็นพื้นภาพ (ข) ผลการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นเมื่อกำหนดค่า $l=5$ (ค) ผลการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นเมื่อกำหนดค่า $l=7$ (ง) ผลการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นเมื่อกำหนดค่า $l=11$	36
28 ผลการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นที่อยู่ในมุมต่างๆ	38
29 ผลการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นที่มีค่าความเข้มของจุดภาพที่เป็นเส้นตรงกับค่าความเข้มของจุดภาพที่เป็นพื้นภาพแตกต่างกันอยู่ระหว่าง $\pm 1SD$ ถึง $\pm 2SD$ ตามความหนาแน่นของเต้านมซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ (ก) Fatty (ข) Fatty-glandular และ (ค) Dense-glandular	39
30 ผลการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นที่มีขนาดความกว้างของเส้นตรง 1, 5 และ 10 จุดภาพ โดยใช้พื้นภาพเป็นภาพถ่ายรังสีเต้านมที่มีความหนาแน่นของเต้านมแตกต่างกัน 3 แบบ (ก) Fatty (ข) Fatty-glandular และ (ค) Dense-glandular	40
31 ผลการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นเมื่อถูกรบกวนด้วย Gaussian noise ที่มีค่า Variance เท่ากับ 0.002 (ข) ผลการตรวจหากลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นเมื่อถูกรบกวนด้วย Gaussian noise ที่มีค่า Variance เท่ากับ 0.01	40
32 ภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณที่มีการผิดรูปของเนื้อเยื่อเต้านมในท่าตรงที่มีความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BIRADS 1 ถึง BIRADS 4 (ก) ภาพถ่ายรังสีเต้านมที่มีความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BIRADS 1 (ข) ภาพถ่ายรังสีเต้านมที่มีความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BIRADS 2 (ค) ภาพถ่ายรังสีเต้านมที่มีความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BIRADS 3 และ (ง) ภาพถ่ายรังสีเต้านมที่มีความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BIRADS 4	43

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
33	44
<p>ภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณที่มีการผิดปกติของเนื้อเยื่อเต้านมอยู่ในท่าทแยงจากด้านข้างที่มีความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BIRADS 1 ถึง BIRADS 4 (ก) ภาพถ่ายรังสีเต้านมที่มีความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BIRADS 1 (ข) ภาพถ่ายรังสีเต้านมที่มีความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BIRADS 2 (ค) ภาพถ่ายรังสีเต้านมที่มีความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BIRADS 3 และ (ง) ภาพถ่ายรังสีเต้านมที่มีความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BIRADS 4</p>	
34	45
<p>(ก) ภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณที่มีการผิดปกติที่มีความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BIRADS 1 (ข) ภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนม (ค) ภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน (ง) กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบริเวณที่มีการผิดปกติ (จ) กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนม และ (ฉ) กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน</p>	
35	45
<p>(ก) ภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณที่มีการผิดปกติที่มีความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BIRADS 2 (ข) ภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนม (ค) ภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน (ง) กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบริเวณที่มีการผิดปกติ (จ) กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนม และ (ฉ) กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน</p>	
36	46
<p>(ก) ภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณที่มีการผิดปกติที่มีความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BIRADS 3 (ข) ภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนม (ค) ภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน (ง) กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบริเวณที่มีการผิดปกติ (จ) กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนม และ (ฉ) กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน</p>	

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
37 (ก) ภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณที่มีการผิดปกติที่มีความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BIRADS 4 (ข) ภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนม (ค) ภาพถ่ายรังสีเต้านมบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน (ง) กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบริเวณที่มีการผิดปกติ (จ) กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อต่อมน้ำนม และ (ฉ) กลุ่มของจุดภาพที่เป็นส่วนของโครงสร้างเชิงเส้นบริเวณเนื้อเยื่อไขมัน	46
38 ฮิสโตแกรมแสดงค่าการกระจายของคุณลักษณะเชิงเส้นในบริเวณต่างๆ (ก) ฮิสโตแกรมของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุด (ข) ฮิสโตแกรมของค่าความแปรปรวนของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ (ค) ฮิสโตแกรมของค่าการกระจายของมุมที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุด	47