



การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ยา PHOSPHATIDYLCHOLINE ร่วมกับ
เครื่อง ELECTROPORATION ในการลดไขมันบริเวณแก้ม
THE EFFECTIVENESS OF TOPICAL PHOSPHATIDYLCHOLINE IN
COMBINATION WITH ELECTROPORATION FOR THE
REDUCTION OF SUBCUTANEOUS CHEEK FAT

ต้องหทัย ตั้งสินมั่นคง

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาตจวิทยา

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2553

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ยา PHOSPHATIDYLCHOLINE ร่วมกับ
เครื่อง ELECTROPORATION ในการลดไขมันบริเวณแก้ม
THE EFFECTIVENESS OF TOPICAL PHOSPHATIDYLCHOLINE IN
COMBINATION WITH ELECTROPORATION FOR THE
REDUCTION OF SUBCUTANEOUS CHEEK FAT

ต้องหทัย ตั้งสินมั่นคง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาตจวิทยา

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2553

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ยา PHOSPHATIDYLCHOLINE ร่วมกับ
เครื่อง ELECTROPORATION ในการลดไขมันบริเวณแก้ม
THE EFFECTIVENESS OF TOPICAL PHOSPHATIDYLCHOLINE IN
COMBINATION WITH ELECTROPORATION FOR THE
REDUCTION OF SUBCUTANEOUS CHEEK FAT

ต้องหทัย ตั้งสินมั่นคง

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาตจวิทยา

2553

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



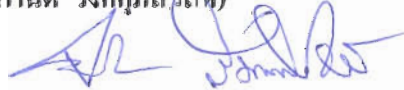
.....ประธาน

(ศาสตราจารย์ ดร. ธัมมทัตถ์ นารัตน์วันชัย)



.....กรรมการ

(ดร. กานต์ วงศ์สุกสวัสดิ์)



.....กรรมการ

(อาจารย์ ไพศาล รัมณิย์ธร)



.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ประไพร์ เศรษฐรักษ์)

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยคำแนะนำอย่างดียิ่งจากคณาจารย์หลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ดร. กานต์ วงศ์ศุภสวัสดิ์ นายแพทย์ ไพศาล รัชนีธร และนายแพทย์ วลัยชัย วิไลหงษ์ ผู้ซึ่งให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนชี้แนะวิธีการศึกษาวิจัยในทุกขั้นตอนจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์ ชัมมวิทิต นารัตน์วันชัย และรองศาสตราจารย์ ดร. ประไพ เศรษฐรักษ์ กรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ให้คำแนะนำและเสนอแนะสิ่งที่มีประโยชน์เพื่อปรับปรุงงานวิจัยให้ดียิ่งขึ้น

ขอขอบคุณบริษัท เลเซอร์ เอ็นจิเนีย จำกัด ที่ให้การสนับสนุนเครื่องมือ Electroporation และตัวยา Phosphatidylcholine เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย และขอขอบคุณบริษัท ซีเอ็มซี ไบโอเทค จำกัด ที่เอื้อเฟื้อเครื่อง Ultrasound เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนแพทย์รุ่นที่ 2 ของสาขาวิชาตจวิทยา สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ และเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานครทุกท่านที่ช่วยเหลือผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา รวมถึงผู้ที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ทุกท่านที่มีส่วนช่วยทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอพระขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ท้ายนี้คุณค่าและประโยชน์ใด อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนทางการศึกษาและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างดีมาตลอด

ต้องหทัย ตั้งสินมั่นคง

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ยา PHOSPHATIDYLCHOLINE ร่วมกับ เครื่อง ELECTROPORATION ในการลดไขมันบริเวณแก้ม
ชื่อผู้เขียน	ต้องหทัย ตั้งสินมั่นคง
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ดงวิทยา)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. กานต์ วงศ์สุภสวัสดิ์ อาจารย์ไพศาล รัชนีษฐ์

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการลดไขมันบริเวณแก้มโดยเทคนิคการผลึกยาฟอสฟาติดีลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กโตรพอเรชันซึ่งสามารถส่งยาลงไปในพื้นที่ผิวหนังและออกฤทธิ์ลดไขมันสะสมบริเวณแก้มได้โดยไม่ต้องใช้เข็มฉีดยา เป็นทางเลือกใหม่ในการแก้ไขปัญหาไขมันสะสมบริเวณแก้ม วิธีนี้จะช่วยลดภาวะแทรกซ้อน ความเจ็บปวด และค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยลงเมื่อเทียบกับการรักษาที่มีอยู่ในปัจจุบัน

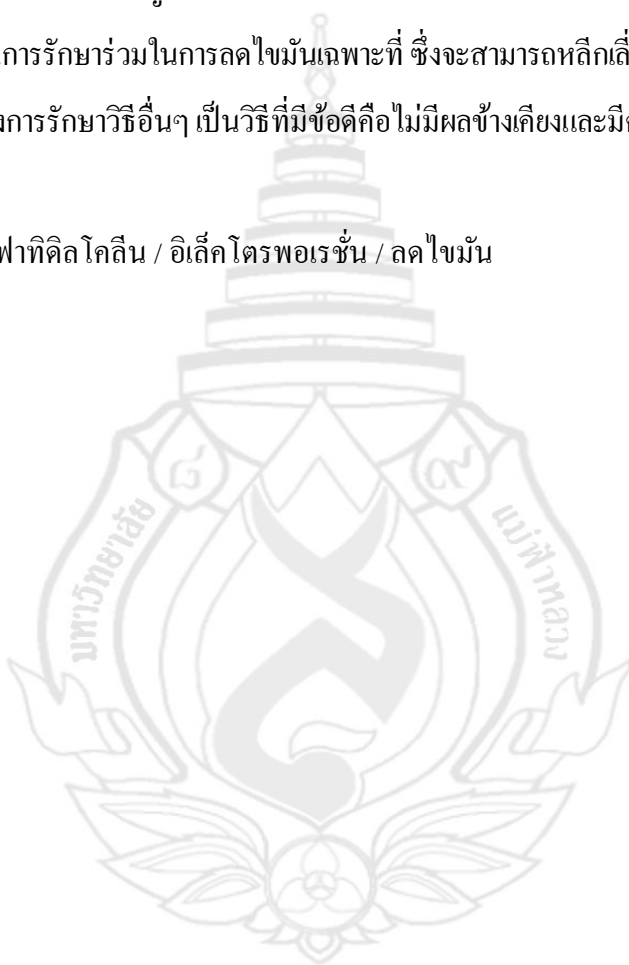
โดยการศึกษาวิจัยนี้เริ่มจากการรวบรวมผู้เข้าร่วมโครงการที่มีปัญหาไขมันสะสมบริเวณแก้มจำนวน 30 คน ได้รับการรักษาโดยใช้ยาฟอสฟาติดีลโคลีนอย่างเดียว และร่วมกับเครื่องอิเล็กโตรพอเรชันที่แก้มแต่ละด้านอย่างต่อเนื่องทุกสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และติดตามผลการรักษาโดยการประเมินจากรูปร่าง และวัดความหนาของไขมันบริเวณแก้มด้วยคาลิเปอร์ และเครื่องอัลตราซาวด์ เปรียบเทียบก่อน และหลังสิ้นสุดการรักษา 2 สัปดาห์

ผลการศึกษา พบว่าการผลึกยาฟอสฟาติดีลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กโตรพอเรชันสามารถลดความหนาของแก้มได้มากกว่าการทายาฟอสฟาติดีลโคลีนอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งจากการวัดด้วยคาลิเปอร์ ($p\text{-value} < 0.001$) และจากการวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ ($p\text{-value} < 0.001$)

รวมทั้งจากการประเมินด้วยรูปภาพ ($p\text{-value} < 0.001$) ไม่พบผลข้างเคียงจากการรักษา และผู้เข้าร่วมการวิจัยส่วนมากประเมินว่าพึงพอใจในวิธีการรักษา

โดยสรุปการผลึกยาฟอสฟาติดิลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นสามารถลดไขมันสะสมบริเวณแก้ม ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังไม่พบผลข้างเคียงจากการรักษา จึงอาจเป็นอีกแนวทางหนึ่งหรืออาจเป็นการรักษาร่วมในการลดไขมันเฉพาะที่ ซึ่งจะสามารถหลีกเลี่ยงอันตรายหรือผลข้างเคียงต่าง ๆ จากแนวทางการรักษาวิธีอื่นๆ เป็นวิธีที่มีข้อดีคือไม่มีผลข้างเคียงและมีค่าใช้จ่ายไม่มาก

คำสำคัญ: ฟอสฟาติดิลโคลีน / อิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น / ลดไขมัน



Thesis Title	The effectiveness of topical phosphatidylcholine in combination with electroporation for the reduction of subcutaneous cheek fat
Author	Tonghathai Tangsinmankong
Degree	Master of Science (Dermatology)
Supervisory Committee	Dr. Karnt Wongsuphasawat Lecturer Paisal Rummaneethorn

ABSTRACT

The study was conducted to compare the effectiveness of topical phosphatidylcholine combined with electroporation and phosphatidylcholine alone in subcutaneous cheek fat reduction. Since electroporation technique could allow molecule transportation through skin without needle. The combination of electroporation technique with the use of phosphatidylcholine would be a novel practice when comes to excessive cheek fat problem. Not only that this method can reduce pain during treatment, it decreases a chance of complication and safe cost as well.

After recruiting 30 patients who had excessive cheek fat evaluated by the physician, treatment option were randomly assigned to each side of cheeks. One using phosphatidylcholine alone and the other combined with electroporation. The treatment was performed weekly for 6 sessions. Cheek thickness was measured before and after treatment by two methods, caliper and ultrasound, and photo was taken for improvement evaluation.

Study result indicated that using phosphatidylcholine in combination with electroporation significantly reduced cheek thickness better than using phosphatidylcholine alone, both measured by caliper and ultrasound ($p\text{-value} < 0.001$). When comparing before and after treatment, this technique also significantly reduced cheek thickness after treatment complete, both measured by

caliper and ultrasound (p-value < 0.001). Photo evaluation also showed significantly better outcome (p-value < 0.001) in the electroporation with phosphatidylcholine group. The method shows no adverse effect. Global satisfaction evaluated by patients for this method is mostly excellent.

Keywords: Phosphatidylcholine / Electroporation / Subcutaneous fat reduction



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(3)
บทคัดย่อภาษาไทย	(4)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(6)
สารบัญตาราง	(11)
สารบัญภาพ	(13)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ภูมิหลัง	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ความสำคัญของการวิจัย	2
1.4 สมมติฐานการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.6 ข้อยกเว้นของการวิจัย	3
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
2 ทบทวนวรรณกรรม	5
2.1 กายวิภาคของแก้ว และไขมันในชั้นใต้ผิวหนังบริเวณแก้ว	5
2.2 ปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการกำหนดรูปหน้า	9
2.3 แนวทางในการแก้ไขปรับรูปหน้าที่เกิดจากการสะสมของไขมันบริเวณแก้ว	10
2.4 คุณสมบัติและกลไกในการออกฤทธิ์ลดไขมันของยาฟอสฟาทีดิล โคลีน	14
2.5 การส่งยาผ่านผิวหนังด้วยเทคนิคต่าง ๆ	15
2.6 หลักการของอิเล็กโตรพอเรชั่น	17
2.7 การผลึกยาฟอสฟาทีดิล โคลีนด้วยเครื่องอิเล็กโตรพอเรชั่น	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่	
3 ระเบียบวิธีวิจัย	19
3.1 รูปแบบการวิจัย	19
3.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	19
3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	21
3.4 ขั้นตอนการวิจัย	21
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	22
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	23
4 ผลการวิจัย	24
4.1 ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	24
4.2 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล	34
4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจและผลข้างเคียง	40
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	42
5.1 อภิปรายผล	42
5.2 อภิปรายข้อมูลทั่วไป	43
5.3 อภิปรายผลการทดลอง	44
5.4 สรุป	48
5.5 ข้อเสนอแนะ	48

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
รายการอ้างอิง	49
ภาคผนวก	54
ภาคผนวก ก หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการ	55
ภาคผนวก ข แบบบันทึกข้อมูล	60
ประวัติผู้เขียน	63



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร	24
4.2 ข้อมูลเปรียบเทียบความหนาของแก้มทั้งสองด้านก่อนทำการรักษา	25
4.3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของผู้เข้าร่วม โครงการวิจัยเปรียบเทียบช่วงก่อนและหลังทำ การรักษา	26
4.4 ความหนาของแก้มด้านที่ผลึกยาฟอสฟาทีดิลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ในช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย แต่ละราย	28
4.5 ความหนาของแก้มด้านที่ทายาฟอสฟาทีดิลโคลีนเมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ ในช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วม โครงการวิจัยแต่ละราย	29
4.6 ความหนาของแก้มด้านที่ผลึกยาฟอสฟาทีดิลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ในช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วม โครงการวิจัยแต่ละราย	30
4.7 ความหนาของแก้มด้านที่ทายาฟอสฟาทีดิลโคลีนเมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ ในช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วม โครงการวิจัยแต่ละราย	31
4.8 ข้อมูลคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่ายของแก้ม ด้านที่ผลึกยาฟอสฟาทีดิลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เปรียบเทียบระหว่าง ช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วม โครงการวิจัยแต่ละราย	32
4.9 ข้อมูลคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่ายของแก้มด้านที่ ทายาฟอสฟาทีดิลโคลีนอย่างเดียวยเปรียบเทียบระหว่างช่วงก่อนและหลังทำการ รักษาของผู้เข้าร่วม โครงการวิจัยแต่ละราย	33
4.10 ข้อมูลเปรียบเทียบความหนาของแก้มทั้งสองด้านหลังทำการรักษา	34
4.11 ความหนาของแก้มด้านที่ผลึกยาฟอสฟาทีดิลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์และเครื่องอัลตราซาวด์ในช่วงก่อนและหลังทำการรักษา	35

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.12 ความหนาของแก้มด้านที่ทนายฟอสฟาติลโคลีนเมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ และเครื่องอัลตราซาวด์ในช่วงก่อนและหลังทำการรักษา	35
4.13 ข้อมูลเปรียบเทียบความหนาที่ลดลงของแก้มทั้งสองด้านหลังทำการรักษา	36
4.14 ความหนาที่ลดลงเปรียบเทียบกับความหนาก่อนการรักษาของแก้มด้านที่ผลึกยา ฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอัลตราซาวด์	37
4.15 จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการที่มีความหนาของแก้มด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีน ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ลดลงมากกว่าด้านที่ทนายฟอสฟาติลโคลีน	37
4.16 ข้อมูลคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่ายเปรียบเทียบ ระหว่างแก้มด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอัลตราซาวด์กับ แก้มด้านที่ทนายฟอสฟาติลโคลีน	38
4.17 ผลความพึงพอใจโดยรวมในการลดไขมันบริเวณแก้มของการผลึกยา ฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอัลตราซาวด์	40
4.18 ผลข้างเคียงของการรักษาเปรียบเทียบระหว่างการผลึกยาฟอสฟาติลโคลีน ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์กับการใช้ยาทาฟอสฟาติลโคลีนอย่างเดียว	41

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 ส่วนต่างๆของไขมันใต้ผิวหนังที่ใบหน้า	6
2.2 กล้ามเนื้อแสดงสีหน้า	7
2.3 ไขมันกระพุ้งแก้ม	8
4.1 รูปถ่ายของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยก่อนทำการรักษาโดยได้รับการรักษาที่แก้มขวา	39
4.2 รูปถ่ายของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยหลังทำการรักษาโดยได้รับการรักษาที่แก้มขวา	39



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลัง

ใบหน้าเป็นจุดสนใจอันดับแรกที่แสดงถึงเอกลักษณ์ของแต่ละบุคคล รูปร่างหน้าตาเป็นส่วนหนึ่งซึ่งกำหนดภาพลักษณ์โดยรวมของใบหน้า โดยรูปร่างหน้าตาแบ่งออกเป็นลักษณะต่าง ๆ เช่น หน้ารูปไข่ หน้ารูปกลม หน้ารูปหัวใจ หน้ารูปเหลี่ยม และหน้ารูปยาว ลักษณะรูปร่างหน้าตาอันเป็นที่นิยมได้เปลี่ยนไปตามยุคสมัย ในยุคก่อน ผู้คนนิยมใบหน้าที่รูปกลม ซึ่งแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ แต่ในปัจจุบัน ใบหน้าเรียวยาวรูปไข่ถือเป็นใบหน้าที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ผู้ที่มีใบหน้าใหญ่ไม่ได้รูปจึงมักพยายามหาวิธีแก้ไขปรับปรุงรูปร่างหน้าตาด้วยวิธีต่าง ๆ

ใบหน้าใหญ่เกิดได้จากหลายสาเหตุ ได้แก่ (1) ลักษณะโครงสร้างของกระดูกใหญ่โดยเฉพาะกระดูกขากรรไกร ซึ่งเป็นผลจากพันธุกรรม สามารถแก้ไขได้ด้วยการผ่าตัดลดขนาดของกระดูก (2) มีกล้ามเนื้อบดเคี้ยว (Masseter muscle) ใหญ่กว่าปกติ สามารถลดขนาดกล้ามเนื้อได้โดยการฉีดสารโบทูลินัม ท็อกซิน (Botulinum toxin) เข้าไปที่กล้ามเนื้อ (3) มีไขมันสะสมที่ใบหน้าบริเวณแก้มหรือคาง ซึ่งมีวิธีแก้ไขได้หลายวิธี ตั้งแต่การใช้เครื่องสำอางค์ตกแต่ง การใช้ครีมทาเพื่อลดไขมัน การนวดลดไขมัน การฉีดยาละลายไขมัน การใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อลดไขมันเฉพาะที่ การใช้ความเย็นละลายไขมัน การใช้คลื่นอัลตราซาวด์ (ultrasound) ความเข้มข้นสูงทำลายไขมัน ไปจนถึงการผ่าตัดดูดเอาไขมันส่วนเกินออกด้วยเครื่องมือต่าง ๆ

การผ่าตัดดูดไขมัน (liposuction) ถือเป็นการแก้ไขปัญหาไขมันสะสมบริเวณข้างแก้มและคางเพื่อปรับรูปหน้าที่ได้ผลชัดเจนและถาวรมากที่สุด อย่างไรก็ตามการผ่าตัดก็มีความเสี่ยงที่อาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนได้ เช่น การอักเสบติดเชื้อของแผลผ่าตัด มีรอยแผลเป็นหลังการผ่าตัด มีเลือดคั่ง (hematoma) มีปัญหาบวมหรือรอยเขียวช้ำหลังการผ่าตัด ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ในวงสังคมหรือในการทำงาน รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการผ่าตัดรักษายังสูงอีกด้วย จึงมีความพยายามในการศึกษาคิดค้นวิธีหลากหลายเพื่อช่วยในการลดปัญหาไขมันสะสมบริเวณแก้มและคาง มีการศึกษาวิจัยในประเทศสหรัฐอเมริกา (Rotunda, Weiss & Rivkin, 2009) โดยใช้ยาฟอสฟาติดีล โคลีน

(Phosphatidylcholine) ซึ่งเป็นยาฉีดเพื่อสลายไขมันเฉพาะที่ ฉีดเข้าไปที่ไขมันใต้คาง พบว่าสามารถช่วยลดขนาดของไขมันใต้คางได้อย่างไรก็ตาม การฉีดยาเข้าที่บริเวณชั้นไขมันใต้คาง ก็ยังก่อให้เกิดความเจ็บปวดขณะรับการรักษา จึงมีการพยายามพัฒนาตัวยาที่ใช้ทาเพื่อลดไขมัน แต่ก็ให้ผลการรักษาที่ไม่ดีนัก เนื่องจากมีข้อจำกัดในการส่งผ่านยาเข้าไปยังชั้นไขมันใต้คาง การลดไขมันสะสมที่แก้มที่นิยมที่สุดจึงยังคงเป็นการผ่าตัด ซึ่งถือเป็นการรักษา ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในขณะนี้

ขณะเดียวกัน ได้มีการค้นพบหลักการของอิเล็กโตรพอเรชัน (electroporation) โดยการปล่อยกระแสไฟฟ้าศักย์สูงเข้าไปที่เยื่อหุ้มเซลล์ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าของเยื่อหุ้มเซลล์ และเกิดช่องว่างที่ยอมให้สารผ่านเข้าไปในเซลล์ได้ชั่วคราว หลักการนี้ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลาย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งสารเข้าสู่เซลล์ ต่อมา ความรู้นี้ได้ถูกนำมาประยุกต์ สร้างเป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งยาลงไปในชั้นลึกของผิวหนังได้ (Denet, Vanbever & Préet, 2004)

ด้วยคุณสมบัติของยาฟอสฟาติดีลโคลีนในการสลายไขมัน และเครื่องอิเล็กโตรพอเรชันในการเพิ่มประสิทธิภาพของการส่งยาลงไปในชั้นใต้ผิวหนัง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่นำความรู้ดังกล่าวมาประยุกต์ โดยใช้เครื่องอิเล็กโตรพอเรชันในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลัทยาฟอสฟาติดีลโคลีนลงไปในชั้นไขมันใต้ผิวหนัง เพื่อลดไขมันสะสมบริเวณแก้ม เป็นทางเลือกใหม่ในการแก้ไขปัญหาไขมันสะสมข้างแก้มเพื่อปรับรูปหน้า ซึ่งช่วยลดภาวะแทรกซ้อน ความเจ็บปวด และค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยลงเมื่อเทียบกับการรักษาที่มีอยู่ในปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการผลัทยาฟอสฟาติดีล โคลีนด้วยเครื่องอิเล็กโตรพอเรชัน เทียบกับการใช้ยาทาฟอสฟาติดีลโคลีนอย่างเดียวในการลดไขมันบริเวณแก้ม

1.3 ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพในการลดไขมันบริเวณแก้มด้วยการใช้ยาฟอสฟาติดีลโคลีนร่วมกับเครื่องอิเล็กโตรพอเรชัน จะทำให้แพทย์และผู้รับการรักษาทราบว่า วิธีดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการลดไขมันเฉพาะที่อย่างไร และทราบถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการรักษาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมและเกิดภาวะแทรกซ้อนน้อยที่สุด

1.4 สมมติฐานการวิจัย

การผลักยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น มีประสิทธิภาพในการลดไขมันบริเวณแก้มได้ดีกว่าใช้ยาทาฟอสฟาติลโคลีนเพียงอย่างเดียว

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ผู้ป่วยที่มารับบริการในโรงพยาบาลแม่ฟ้าหลวงที่ได้รับการประเมินจากแพทย์ว่ามีไขมันสะสมบริเวณแก้มทำให้รูปหน้าไม่ได้สัดส่วน และมีความต้องการจะแก้ไขปรับรูปหน้าจำนวน 30 คน ได้รับการรักษาโดยใช้ยาฟอสฟาติลโคลีนอย่างเดี่ยว และร่วมกับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นที่แก้มแต่ละด้านอย่างต่อเนื่องทุกสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และติดตามผลการรักษาโดยการประเมินจากรูปภาพ และวัดความหนาของไขมันบริเวณแก้มเมื่อสิ้นสุดการวิจัย

1.6 ข้อจำกัดของการวิจัย

การวัดความหนาของแก้มในการศึกษาครั้งนี้ ใช้คาลิเปอร์ (caliper) และเครื่องอัลตราซาวด์ ซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนในค่าที่วัดได้ ขึ้นอยู่กับผู้วัด

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 ฟอสฟาติลโคลีน (Phosphatidylcholine)

หมายถึง สารประกอบประเภทฟอสโฟไลปิด (phospholipid) ซึ่งมีกลุ่มโคลีน (choline) ประกอบอยู่ด้วย เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในเยื่อหุ้มเซลล์ และยังจัดอยู่ในกลุ่มของเลซิธิน (lecithin) ซึ่งเป็นสารประกอบประเภทไขมันที่พบได้ในสัตว์และพืช ในการวิจัยนี้ใช้ยาฟอสฟาติลโคลีน ซึ่งมีความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (mg/ml)

1.7.2 อิเล็กโทรพอเรชั่น (Electroporation)

หมายถึง เครื่องมือที่อาศัยหลักการในการส่งกระแสไฟฟ้าที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงเป็นช่วง ๆ ทำให้คุณสมบัติในการยอมให้สารผ่านของผิวผนังเปลี่ยนไปชั่วคราว จึงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งสารต่าง ๆ เข้าไปในผิวผนังได้ดีขึ้น

1.7.3 กาลิเปอร์ (caliper)

หมายถึง เครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดขนาดวัตถุ นิยมใช้ในการวัดที่ความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลาง เนื่องจากมีปลายที่สามารถปรับให้พอดีกับวัตถุที่ต้องการวัดได้ รวมทั้งยังมีมาตรวัดในหน่วยที่ละเอียดแม่นยำ

1.7.4 อัลตราซาวด์ (ultrasound)

หมายถึง เครื่องมือที่ใช้การส่งคลื่นเสียงความถี่สูง (เกิน 20,000 รอบ/วินาที) ออกไปจากหัวตรวจ คลื่นเสียงจะกระทบกับเนื้อเยื่อต่าง ๆ ซึ่งมีความสามารถในการผ่านและสะท้อนกลับ คลื่นเสียงไม่เท่ากัน หัวตรวจจะทำหน้าที่รับสัญญาณคลื่นเสียงที่สะท้อนกลับที่ระดับต่าง ๆ ซึ่งบ่งถึงความหนาแน่น และระดับความลึกของเนื้อเยื่อนั้น แล้วนำสัญญาณที่ได้รับมาประมวลผล และสร้างเป็นภาพจำลองขึ้นมา

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

2.1 กายวิภาคของแก้ม และไขมันในชั้นใต้ผิวหนังบริเวณแก้ม

ลักษณะทางกายวิภาคของแก้มประกอบด้วย

2.1.1 ชั้นผิวหนัง

2.1.2 ชั้นไขมันใต้ผิวหนัง

ที่บริเวณแก้มแบ่งส่วนต่าง ๆ (Rohrich & Pessa, 2007) โดยส่วนต่าง ๆ มีผนังกันและไม่เชื่อมถึงกัน (ภาพที่ 2.1) ได้แก่

2.1.2.1 ไขมันที่แก้มส่วนใน (medial cheek fat) เป็นส่วนไขมันที่อยู่ถัดออกมาจากร่องแก้ม (nasolabial fold)

2.1.2.2 ไขมันที่แก้มส่วนกลาง (middle cheek fat) เป็นส่วนไขมันที่อยู่เหนือและหน้าต่อต่อน้ำลายหน้าหู อยู่ระหว่างส่วนในกับส่วนข้าง

2.1.2.3 ไขมันที่แก้มส่วนข้าง (lateral temporal cheek fat) อยู่บนต่อน้ำลายหน้าหู เชื่อมต่อกับไขมันที่ขมับและคอ



ภาพที่ 2.1 ส่วนต่าง ๆ ของไขมันใต้ผิวหนังที่ใบหน้า

จาก Rohrich, R. J. & Pessa, J. E. (2007). The fat compartment of the face: anatomy and clinical implications for cosmetic surgery. **Plastic and Reconstructive Surgery**, 199(7), 2219-2227.

2.1.3 ต่อมน้ำลายหน้าหู (parotid gland)

เป็นต่อมน้ำลายที่มีขนาดใหญ่ที่สุด อยู่บริเวณหน้าหูทั้งสองข้าง อ้อมลงมาที่คางและอ้อมไปด้านหลังเล็กน้อย มีท่อน้ำลายไปเปิดบริเวณกระพุ้งแก้ม ในตำแหน่งที่ตรงกับฟันกรามบนซี่ที่สอง

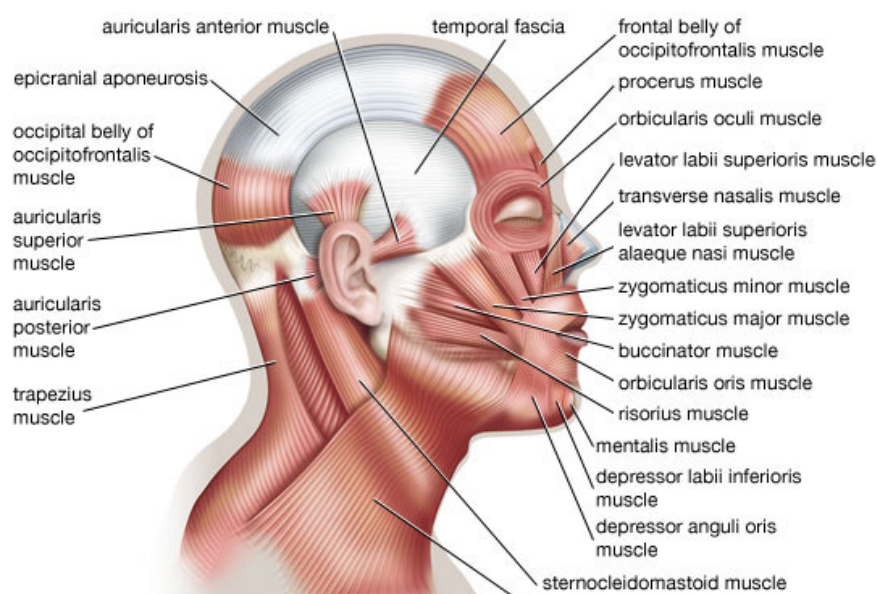
2.1.4 กล้ามเนื้อแสดงสีหน้า (muscle of facial expression)

เป็นกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เปลี่ยนลักษณะการแสดงออกของสีหน้า มีเส้นประสาทเฟเชียล (facial nerve, CN VII) มาเลี้ยง กล้ามเนื้อแสดงสีหน้าที่อยู่บริเวณแก้ม (ภาพที่ 2.2) ได้แก่

2.1.4.1 กล้ามเนื้อไซโกมาติกัส เมเจอร์ (Zygomaticus major muscle) ทำหน้าที่ดึงมุมปากไปทางด้านบนและด้านข้าง

2.1.4.2 กล้ามเนื้อไซโกมาติกัส ไมเนอร์ (Zygomaticus minor muscle) ทำหน้าที่ยกมุมปาก ช่วยในการยิ้ม

2.1.4.3 กล้ามเนื้อไรซอเรียส (Risorius muscle) ทำหน้าที่ดึงมุมปากไปทางด้านข้าง



ภาพที่ 2.2 กล้ามเนื้อแสดงสีหน้า

จาก Muscle system, human. (2008). **Muscle of facial expression(Image)**. Retrieved July 22, 2010, from <http://www.britannica.com/EBchecked/topic-art/1346374/119201/Muscle-of-facial-expression>

2.1.5 กล้ามเนื้อบดเคี้ยว

เป็นกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการบดเคี้ยว เกาะจากกระดูกโหนกแก้ม (Zygomatic arch) ไปติดที่กระดูกขากรรไกร (mandible) บริเวณมุมคาง บางส่วนอยู่ใต้ต่อตอมันน้ำลายหน้าหู

2.1.6 กล้ามเนื้อกระพุ้งแก้ม (Buccinator muscle)

เป็นกล้ามเนื้อที่ช่วยในการเคี้ยว โดยทำหน้าที่กดแก้ม (compress the cheek) ทำให้อาหารไม่ตกลงไปอยู่ในกระพุ้งแก้ม แต่ไปอยู่ระหว่างผิวสบฟันแทน และทำหน้าที่ดึงมุมปากไปทางด้านข้าง ทำให้ริมฝีปากอยู่แนบชิดกับฟัน

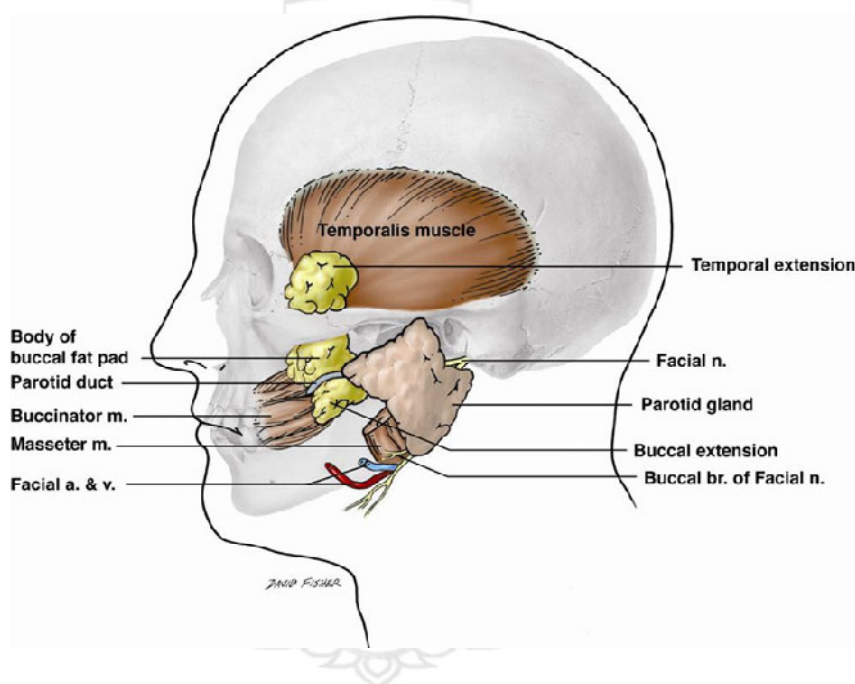
2.1.7 ไขมันกระพุ้งแก้ม (Buccal fat pad)

เป็นก้อนไขมันที่อยู่ในชั้นลึกบริเวณแก้ม (ภาพที่ 2.3) วางอยู่ระหว่างกล้ามเนื้อกระพุ้งแก้ม (Buccinator muscle) ทางด้านหลัง กับกล้ามเนื้อไซโกมาติคัส เมเจอร์, กล้ามเนื้อไซโกมาติคัส ไม

เนอร์ และกล้ามเนื้อบดเคี้ยวทางด้านหน้า ในเด็กทารกทำหน้าที่เกี่ยวกับการดูด และช่วยเหลือในกระบวนการเคี้ยวเมื่อโตขึ้น (Yousuf et al., 2010) แบ่งออกเป็น

- 2.1.7.1 ส่วนหน้า (anterior lobe) อยู่ใต้ต่อกระดูกโหนกแก้ม (Zygoma)
 - 2.1.7.2 ส่วนกลาง (intermediate lobe) อยู่ที่ยึดข้างของกระดูกแมกซิลล่า (Maxilla)
 - 2.1.7.3 ส่วนหลัง (posterior lobe) อยู่ที่บริเวณส่วนบดเคี้ยว (masticatory space)
- ส่วนหลังของไขมันกระพุ้งแก้มอาจมีส่วนยื่นต่อออกไปอีก ได้แก่

1. Buccal process ยื่นไปได้ต่อท่อของต่อมน้ำลายหน้าหู
2. Pterygopalatine process ยื่นเข้าไปด้านใน
3. Pterygoid process ยื่นเข้าไปด้านใน
4. Temporal process ยื่นขึ้นไปทางด้านขมับ



ภาพที่ 2.3 ไขมันกระพุ้งแก้ม

จาก Yousuf, S., Tubbs, S., Wartmann, C., Kapos, T., Cohen-Gadol, A. A. & Loukas, M., (2010).

A review of the gross anatomy, functions, pathology, and clinical uses of the buccal fat pad.

Surg Radiol Anat, 32, 427-436.

2.3 แนวทางในการแก้ไขปรับรูปหน้าที่เกิดจากการสะสมของไขมันบริเวณแก้ม

วิธีการแก้ไขปรับรูปหน้าที่เกิดจากการสะสมของไขมันบริเวณแก้มที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน เป็นวิธีการรักษาเดียวกับการลดไขมันเฉพาะส่วนและการกำจัดเซลลูไลต์ (Khan, Victor, Rao & Sadick, 2010) ซึ่งมีได้หลายวิธี ได้แก่

2.3.1 เครื่องมือนวดและสร้างสูญญากาศ (Endermologie, Massage/suction technique)

จากหลักการที่ว่าไขมันสะสมเฉพาะที่เกิดจากความบกพร่องของระบบการไหลเวียน น้ำเหลืองในบริเวณนั้น จึงมีการใช้แรงทางกายภาพทำให้ชั้นไขมันใต้ผิวหนังมีการเคลื่อนที่ เชื่อว่า จะทำให้มีการกระตุ้นระบบการไหลเวียนของน้ำเหลือง (lymphatic flow) และช่วยปรับปรุงการเรียงตัวของโครงสร้างในชั้นใต้ผิวหนังให้ดีขึ้นได้

เครื่องมือนวดและสร้างสูญญากาศเป็นเครื่องมือที่ใช้หัวลูกกลิ้งนวดร่วมกับใช้ระบบ สูญญากาศดูดผิวบริเวณนั้นขึ้นมา เริ่มแรกเครื่องมือนี้ได้ถูกประดิษฐ์ขึ้นมาเมื่อสี่สิบกว่าปีก่อนในประเทศฝรั่งเศส มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการนวดให้แผลเป็นนุ่มขึ้น และใช้ในการทำกายภาพ อย่างมีมาตรฐาน ต่อมาจึงได้มีการประยุกต์ดัดแปลงเพื่อใช้ปรับปรุงการเรียงตัวของไขมันใต้ผิวหนัง และลดสัดส่วน

ซาง, ไวส์แมน, เจโคบี, ซาลิสเบอรี และเอเรส (Chang, Weiseman, Jacoby, Salisbury & Eresk, 1998) ได้ทำการศึกษาโดยใช้เครื่องมือและสร้างสูญญากาศในการลดสัดส่วนของผู้ป่วย และพบว่าสามารถลดสัดส่วนโดยรวมของผู้ป่วยได้ในลักษณะที่ขึ้นกับระยะเวลาและจำนวนครั้งที่ ทำการรักษา โดยไม่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวของผู้ป่วย

อย่างไรก็ตาม ยังไม่เคยมีการศึกษาถึงประสิทธิภาพในระยะยาว รวมถึงยังไม่เคยมีการศึกษา เจริญทดลองทางคลินิกในผู้ป่วยโดยมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเลือกให้การรักษาแบบสุ่มเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือและสร้างสูญญากาศเพื่อแก้ไขปัญหามันสะสมเฉพาะที่ จึงยังไม่สามารถสรุป ได้ว่าเครื่องมือนี้มีประโยชน์ในการรักษามากน้อยเพียงใด

2.3.2 การใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon-dioxide therapy)

เป็นการส่งผ่านก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ชั้นไขมันใต้ผิวหนังในบริเวณที่ต้องการรักษา กลไกในการลดไขมันเฉพาะส่วน เกิดจากการที่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปขยายและทำลาย เซลล์ไขมันโดยตรง รวมทั้งทำให้เกิดภาวะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงเกินในเนื้อเยื่อบริเวณนั้น จึงมีการสร้างระบบไหลเวียนโลหิตมาเลี้ยงเพิ่มขึ้น ซึ่งช่วยในการกระตุ้นการเผาผลาญไขมันด้วย ออกซิเจนของร่างกาย (physiologic oxidative lipolytic process)

แบรนด์ดีและคณะ (Brandi et al., 2001) ได้มีการศึกษาใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อลดไขมันสะสมบริเวณต้นขา หัวเข่าและหน้าท้องของผู้ป่วย พบว่าการรักษาด้วยวิธีนี้มีประสิทธิภาพในการลดไขมันเฉพาะส่วน และไม่พบว่าทำให้เกิดผลข้างเคียงจากการรักษาที่รุนแรง อาจมีผลข้างเคียงทำให้เกิดอาการปวด บวม แดงบริเวณที่ได้รับการรักษา แต่เป็นอยู่เพียงชั่วคราว พบว่าบริเวณที่ได้รับการรักษามีการไหลเวียนของโลหิตเพิ่มขึ้น มีการทำลายเนื้อเยื่อไขมัน และเส้นรอบวงของต้นขา หัวเข่า และหน้าท้องของผู้ป่วยลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

2.3.3 การใช้ยาฉีด (mesotherapy)

เป็นการใช้ส่วนผสมของยาต่างๆฉีดเข้าไปในชั้นไขมันใต้ผิวหนังเพื่อสลายไขมัน โดยตัวยานิยมใช้ได้แก่ ฟอสฟอรัสคลอไรด์, โซเดียม ไดออกซีโคเลต (Sodium deoxycholate), คาเฟอีน (Caffeine), อะมิโนฟิลลีน (Aminophylline), ทีโอฟิลลีน (Theophylline)

กลไกในการออกฤทธิ์ของสารเหล่านี้คือ การยับยั้งกระบวนการทำงานของเอนไซม์ฟอสโฟไดเอสเตอเรส (Phosphodiesterase) และทำให้มีระดับของ ไซคลิก อะดีโนซีน โมโนฟอสเฟต (cyclic adenosine monophosphate: cAMP) เพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดการสลายไขมัน

มีการใช้ตัวยานี้ในการศึกษาฉีดเพื่อสลายไขมันในชั้นไขมันในหลายตำแหน่ง ทั้งต้นขา หน้าท้อง ต้นคอและอกไขมันใต้ตา (Treacy & Goldberg, 2006) พบว่าได้ผลในการรักษาดี คือ ไขมันสะสมที่บริเวณที่ได้รับการรักษาลดลง แต่เนื่องจากการรักษาด้วยวิธีนี้ ยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานวิธีการปฏิบัติเบื้องต้น จึงอาจมีความเสี่ยงในการเกิดผลข้างเคียงในบริเวณที่ได้รับการรักษา เช่น บวมแดง มีรอยช้ำ เกิดผื่นแพ้ มีก้อนใต้ผิวหนัง หรือเกิดแผลเนื้องอกได้ การสลายไขมันด้วยวิธีนี้จึงควรใช้ยาที่ได้มาตรฐานและอยู่ในความดูแลของแพทย์ที่ได้รับการฝึกฝนมาแล้ว (Duncan & Palmer, 2008)

2.3.4 การใช้คลื่นวิทยุ (radiofrequency devices)

เป็นการส่งผ่านกระแสไฟฟ้าในช่วงคลื่นวิทยุความถี่สูงเข้าไปทำให้เกิดความร้อนจากความต้านทานของเนื้อเยื่อต่อกระแสไฟฟ้า ความร้อนที่เกิดขึ้นจะเกิดในชั้นผิวหนังลงไปถึงชั้นไขมันใต้ผิวหนัง ทำให้ไขมันบริเวณนั้นสลายตัวและผิวกระชับขึ้น ผลการรักษาด้วยคลื่นวิทยุนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของเครื่องมือ และความชำนาญของแพทย์ผู้รักษา แบ่งออกตามหลักการทำงาน (Anolik, Chapas, Brightman & Geronemus, 2009) เป็น

2.3.4.1 ไบโพลาร์ (Bipolar RF) เครื่องมือทำงานโดยส่งพลังงานจากสองขั้ว สามารถส่งพลังงานไปได้ในระดับที่ไม่ลึกมาก ประมาณ 3 มิลลิเมตร นิยมใช้ในการรักษาที่ใบหน้า

2.3.4.2 โมนโพลาร์ (Monopolar RF) เครื่องมือทำงานโดยส่งพลังงานจากขั้วเดียว ลงไปยังเพลต (plate) ซึ่งอยู่บนผิวของผู้ป่วยในบริเวณที่ห่างออกไป สามารถส่งพลังงานไปได้ในระดับที่ลึกกว่าไบโพลาร์

2.3.4.3 ไตรโพลาร์ (Tripolar RF) เครื่องมือทำงานโดยส่งพลังงานจาก 2 ขั้วลบและ 1 ขั้วบวก สามารถส่งพลังงานลงไปในชั้นลึกยิ่งขึ้น โดยสามารถส่งพลังงานได้ความเข้มมากกว่าแต่ใช้แหล่งกำเนิดพลังงานน้อย

2.3.4.4 ยูนิโพลาร์ (Unipolar RF) เครื่องมือจะส่งพลังงานในลักษณะ 3 มิติ และใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูงในการเหนี่ยวนำให้โมเลกุลของน้ำเกิดการสั่นสะเทือน เป็นผลให้เกิดความร้อนในชั้นลึกถึงชั้นไขมันใต้ผิวหนัง รวมทั้งทำให้เส้นใยคอลลาเจนหดตัว จึงทำให้เห็นผลการกระชับผิวหนังหลังการรักษา (Sukal & Geronemus, 2008)

2.3.5 การใช้ความเย็น (Cryolipolysis)

เป็นแนวทางใหม่ในการลดไขมันในชั้นใต้ผิวหนัง โดยการลดอุณหภูมิของบริเวณที่ต้องการทำการรักษาลงช้า ๆ ทำให้เซลล์ไขมันตายลง (induced apoptosis) แล้วถูกกำจัดออกไปด้วยเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย (Avram & Harry, 2009)

โดเวอร์และคณะ (Dover et al., 2009) ได้ทำการวิจัยใช้เครื่องมือสร้างความเย็นเพื่อลดไขมันในส่วนส้นเท้าและหลังในผู้ป่วย พบว่าสามารถลดความหนาของชั้นไขมันในบริเวณที่ต้องการลงได้ประมาณ 22.4% ที่ 4 เดือนหลังการรักษา โดยไม่มีผลข้างเคียงจากการรักษา

โคลแมน, ซาซเดวา, เอ็กเบิร์ด, ฟรีเซียโด และ แอลิสัน (Coleman, Sachdeva, Egbert, Preciado & Allison, 2009) ได้ทำการวิจัยใช้เครื่องมือสร้างความเย็นเพื่อลดไขมันและประเมินการทำงานของระบบประสาทรับสัมผัสในบริเวณที่ได้รับการรักษา พบว่ามีการทำงานของระบบประสาทรับสัมผัสน้อยลงชั่วคราว และกลับมาทำงานตามปกติภายใน 7 สัปดาห์ โดยไม่มีผลกระทบต่อเส้นประสาทในระยะยาว

อย่างไรก็ตาม การรักษาด้วยวิธีนี้ยังต้องได้รับการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือสร้างความเย็นต่อผู้ป่วย และไม่สามารถใช้ในผู้ป่วยที่มีโรคที่ถูกกระตุ้นให้กำเริบได้ด้วย ความเย็น เช่น โรคลมพิษที่เกิดจากความเย็น (cold urticaria), cryoglobulinemia

2.3.6 การใช้คลื่นเหนือเสียงความถี่สูง (High-Intensity Focused Ultrasound, HIFU)

เป็นการส่งคลื่นเหนือเสียงความถี่สูงผ่านชั้นผิวหนังลงไปยังชั้นไขมันใต้ผิวหนัง ที่ระดับความลึกใต้ต่อผิวประมาณ 2.5 เซนติเมตร โดยไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อผิว แรงกระแทกจากคลื่น

(micromechanical disruption) จะทำให้เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ไขมันแตกออก และจะทำให้เกิดความร้อน ซึ่งเป็นผลให้เนื้อเยื่อไขมันบริเวณที่ได้รับการรักษาถูกทำลายไป

อาฟชิน (Afschin, 2009) ได้ทำการศึกษาใช้เครื่องมือส่งคลื่นเหนือเสียงความถี่สูงในการลดไขมันบริเวณสีก้างและหน้าท้องของผู้ป่วย พบว่ารอบเอวของผู้ป่วยลดลงเฉลี่ย 4.7 เซนติเมตรหลังการรักษา โดยไม่พบว่าทำให้เกิดผลข้างเคียงจากการรักษาที่รุนแรง อาจมีผลข้างเคียงทำให้เกิดอาการปวด บวม มีรอยช้ำ เป็นก้อน บริเวณที่ได้รับการรักษา แต่เป็นอยู่เพียงชั่วคราว

2.3.7 การใช้เลเซอร์ช่วยในการดูดไขมัน (laser-assisted liposuction)

เป็นการใช้เครื่องมือส่งพลังงานเลเซอร์ช่วยในการสลายไขมันระหว่างการดูดไขมันเฉพาะที่ ซึ่งมีข้อได้เปรียบในการทำผิวหนังเหี่ยวจากบริเวณที่ดูดไขมันได้รับการกระตุ้นจากเลเซอร์ด้วย จึงมีการเจริญเติบโตของเส้นใยคอลลาเจน ทำให้ผิวกระชับ และมีแผลเปิดขนาดเล็ก สามารถใช้ได้ในพื้นที่รักษาที่ค่อนข้างจำกัด เช่น ใบหน้า แก้ม ท้องแขน และ ต้นนม

อย่างไรก็ตาม การลดไขมันสะสมเฉพาะส่วนด้วยวิธีนี้ก็อาจเกิดผลข้างเคียงได้ เช่น ผิวหนังเหี่ยวขึ้นไปได้รับความร้อนมากเกินไปจนเกิดแผลไหม้ (burn) หรือ โดนเส้นประสาทเพเซียลระหว่างการรักษา ทำให้เส้นประสาทดังกล่าวได้รับอันตราย จะมีผลต่อการแสดงสีหน้า

2.3.8 การใช้คลื่นเหนือเสียงช่วยในการดูดไขมัน (ultrasound-assisted liposuction)

เป็นการใช้เครื่องมือส่งคลื่นเหนือเสียงเพื่อช่วยในการสลายไขมันระหว่างการดูดไขมันเฉพาะที่ ใช้ได้ดีกับบริเวณที่มีพังผืดมาก เช่น หลัง และต้นนม

อย่างไรก็ตาม การลดไขมันสะสมเฉพาะส่วนด้วยวิธีนี้ก็อาจเกิดผลข้างเคียงได้ ที่พบบ่อยคือน้ำเหลืองคั่งอยู่ในบริเวณที่ได้รับการรักษา เนื่องจากคลื่นเหนือเสียงทำให้ไขมันละลายเป็นน้ำ แต่ดูดออกไปไม่หมด หรือ อาจมีอาการชาหลังการรักษาเนื่องจากไปทำอันตรายต่อเส้นประสาทรับสัมผัสในบริเวณนั้น

2.3.9 การดูดไขมัน (liposuction)

เป็นการดูดไขมันด้วยเครื่องมือที่ต่อเข้ากับเครื่องดูด (suction) โดยในปัจจุบันเทคนิคที่นิยมทำกันมากที่สุดคือ การฉีดสารผสมของน้ำเกลือ ยาชา และยาอีพินเฝรินเข้าไปที่บริเวณที่ต้องการดูดไขมัน ก่อนที่จะใช้เครื่องมือเข้าไปดูดไขมันออกมา (Tumescent liposuction) ซึ่งด้วยเทคนิคนี้จะทำให้ผู้ป่วยเสียเลือดน้อยที่สุด

อย่างไรก็ตาม การลดไขมันสะสมเฉพาะส่วนด้วยวิธีนี้ก็อาจเกิดผลข้างเคียงได้ ที่พบบ่อยคือนีรอยช้ำหลังจากการรักษา เนื่องจากเครื่องมือไปทำอันตรายต่อเส้นเลือดในบริเวณนั้น หรือ ทำให้

ผิวหนังบริเวณที่ได้รับการรักษามีรอยบุ๋ม เป็นคลื่น ไม่เรียบเสมอกัน เนื่องจากการดูดไขมันในชั้นที่ตื้นเกินไป

2.3.10 การผ่าตัดไขมันที่กระพุ้งแก้ม (buccal fat pad removal)

เป็นการผ่าตัดเพื่อลดขนาดแก้มโดยการตัดเอาไขมันที่กระพุ้งแก้มออก แบ่งเป็นการผ่าตัดจากภายนอก ซึ่งอาจทำให้เห็นแผลผ่าตัด กับการผ่าตัดจากภายในช่องปาก ซึ่งเป็นที่นิยมมากกว่า เนื่องจากไม่เห็นแผลผ่าตัด

อย่างไรก็ตามการผ่าตัดเอาไขมันที่กระพุ้งแก้มออก อาจทำให้เกิดผลข้างเคียงได้ ที่พบบ่อยได้แก่ แผลผ่าตัดติดเชื้อ หรือผลการรักษาไม่ดี เนื่องจากเอาไขมันออกมากเกินไปจึงทำให้รูปหน้าตอแบน และมีภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นได้ เช่น การทำอันตรายต่อแขนงของเส้นประสาทเฟเชียล หรือต่อท่อน้ำลายที่มาจากต่อมน้ำลายหน้าหู

2.4 คุณสมบัติและกลไกในการออกฤทธิ์ลดไขมันของยาฟอสฟาติดีลโคลีน

ฟอสฟาติดีลโคลีนเป็นสารประกอบประเภทฟอสโฟไลปิดซึ่งมีกลุ่มโคลีนประกอบอยู่ด้วย เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในเยื่อหุ้มเซลล์ และพบได้ในไข่แดง และถั่วเหลือง ฟอสฟาติดีลโคลีนยังจัดอยู่ในกลุ่มของเลซิทินซึ่งเป็นสารประกอบประเภทไขมันที่พบได้ในสัตว์และพืช

ฟอสฟาติดีลโคลีน หรือสารสกัดจากโปรตีนถั่วเหลือง (soybean lecithin extract) เป็นตัวยาหลักที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในการฉีดยาเพื่อสลายไขมัน แต่ยังไม่มีการศึกษาอย่างแน่ชัดเกี่ยวกับกลไกในการออกฤทธิ์เพื่อสลายไขมันของตัวยานี้ เชื่อว่าเกิดจากการออกฤทธิ์ผ่านทางตัวรับอะดีโน ชนิดเบตา 2 (β_2 -adenoreceptor) ที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ไขมัน ทำให้เกิดการยับยั้งกระบวนการทำงานของเอนไซม์ฟอสโฟไลเอสเตอเรสและทำให้มีระดับของไซคลิก อะดีโนซีน โมโนฟอสเฟตเพิ่มขึ้น แล้วจึงทำให้เกิดการสลายของเนื้อเยื่อไขมัน (Khan et al., 2010) หลังจากนั้น ฟอสฟาติดีลโคลีนจะทำหน้าที่เป็นตัวพาโมโนกลีเซอไรด์ (monoglycerides) ในรูปของอนุภาคขนาดเล็ก (nano-sized) ไปสู่ตับ เพื่อเข้าสู่กระบวนการเผาผลาญ (beta oxidation) เป็นพลังงานต่อไป (Hasengschwantner, 2005)

แรกเริ่มฟอสฟาติดีลโคลีนถูกนำมาใช้ฉีดเข้าไปในเส้นเลือดเพื่อลดระดับคอเลสเตอรอล (cholesterol) และไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ในกระแสโลหิตต่อมาได้รับการรับรองในประเทศทางแถบยุโรปให้ใช้ในการรักษากลุ่มอาการลิ่มไขมันจากหลอดเลือด (fat embolism) และใช้ในการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจขาดเลือดโดยการสลายไขมันที่เกาะอยู่ตามเส้นเลือด ใช้ในการรักษา

ไขมันที่สะสมอยู่เฉพาะที่ เช่น แผ่นไขมันที่ผิวหนังบริเวณรอบดวงตา (Xanthelasma) ภายหลังได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ฉีดเข้าที่ชั้นไขมันใต้ผิวหนัง เพื่อเป็นการลดไขมันเฉพาะส่วน (Rittes, 2001)

เทรซี่ และ โกลด์เบิร์ก (Treacy & Goldberg, 2006) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพในการลดถุงไขมันใต้ตาด้วยการฉีดยาฟอสฟาติดีลโคลีน พบว่าสามารถลดขนาดของถุงไขมันใต้ตาลงได้ในผู้ป่วย 74% โดยไม่มีภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายรุนแรงจากการรักษา มีเพียงอาการ ปวด บวม แดงที่บริเวณที่ฉีดยาชั่วคราว

โรทันดา และ คณะ (Rotunda et al., 2009) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพในการสลายไขมันใต้ตาด้วยการฉีดยาฟอสฟาติดีลโคลีน พบว่าสามารถลดไขมันใต้ตาลงได้บ้างในผู้ป่วยบางส่วน โดยไม่มีภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงจากการรักษา

ซาซากิ, โอเบิร์ก, ทักเกอร์ และ แกสตัน (Sasaki, Oberg, Tucker & Gaston, 2007) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพในการลดความรุนแรงของภาวะผิวเปลือกส้ม และความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังบริเวณต้นขา ด้วยการทายาที่มีส่วนประกอบหลักเป็นฟอสฟาติดีลโคลีนร่วมกับการใช้แสงแอลอีดี (light-emitting diode, LED) พบว่าสามารถลดความรุนแรงของภาวะผิวเปลือกส้มและลดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังบริเวณต้นขาได้ ในผู้ป่วย 8 ใน 9 คน อย่างมีนัยสำคัญ

2.5 การส่งยาผ่านผิวหนังด้วยเทคนิคต่าง ๆ

วิธีการให้ยาหรือสารใด ๆ เข้าสู่ร่างกายที่นอกเหนือไปจากการให้ในทางเดินอาหาร มีข้อได้เปรียบที่ยานั้นจะไม่ถูกทำลายในกระเพาะอาหาร ลำไส้และตับ (hepatic first pass metabolism) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ยาในรูปแบบรับประทาน วิธีการฉีดยาเป็นทางเลือกหนึ่งที่ยังเป็นที่นิยมและสามารถลดปัญหานี้ลงได้ แต่อาจไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ป่วยหรือก่อให้เกิดความทุกข์ทรมานต่อผู้ป่วยเนื่องจากความเจ็บปวดระหว่างการรักษา

เทคนิคการส่งยาผ่านผิวหนังจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ สามารถส่งผ่านยาเข้าสู่ร่างกายโดยหลีกเลี่ยงไม่ทำให้ผู้ป่วยเกิดความเจ็บปวด อย่างไรก็ตาม การส่งยาผ่านผิวหนังยังมีข้อจำกัดหลายอย่าง เช่น มีเพียงยาบางชนิดเท่านั้นที่สามารถผ่านผิวหนังเข้าไปจนมีฤทธิ์ในการรักษาได้ เนื่องจากผิวหนังชั้นสตราตัม คอร์เนียม (stratum corneum) ทำหน้าที่ในการปกป้องร่างกายในชั้นนอกสุด ยาที่ผ่านเข้าผิวหนังได้มักเป็นยาที่มีขนาดโมเลกุลเล็ก ละลายในไขมัน (lipophilic) และมีประสิทธิภาพสูง (high potency) (Vanbever & Pr  at, 1999)

วิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการนำส่งยาผ่านผิวหนังที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน (นันทกาญจน์ สุวรรณปลูกกุล, 2553) ได้แก่

2.5.1 เพิ่มประสิทธิภาพทางเคมี (chemical enhancement)

เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการนำส่งยาผ่านผิวหนังโดยการเติมสารที่สามารถเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของผิวหนังในชั้นสตราตัม คอร์เนียมลงไป เพื่อเพิ่มการดูดซึมของยา สารที่มีคุณสมบัติดังกล่าว เช่น กรดโอเลอิก (oleic acid), เอโซน (azone), โซเดียม ลอริลซัลเฟต (sodium laurylsulfate)

2.5.2 เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของตัวยา (drug physical properties change)

เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการนำส่งยาผ่านผิวหนังโดยการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของตัวยา เพื่อให้สามารถดูดซึมผ่านผิวหนังได้มากขึ้น เช่น เปลี่ยนให้ตัวยามีคุณสมบัติละลายในไขมันได้ดีขึ้น

2.5.3 เพิ่มประสิทธิภาพทางกายภาพ (Physical enhancement)

เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการนำส่งยาผ่านผิวหนังโดยการใช้เครื่องมือช่วยส่งยาเข้าไปในชั้นผิวหนังมากขึ้น ได้แก่

2.5.3.1 โฟโนพอเรซิส (Phonophoresis) เป็นการใช้คลื่นเสียงความถี่สูงในการส่งยาผ่านชั้นผิวหนังเข้าสู่เนื้อเยื่อในร่างกาย

2.5.3.2 ไอออนโตพอเรซิส (Iontophoresis) เป็นการสร้างสนามไฟฟ้าด้วยกระแสไฟฟ้าที่มีศักย์ไฟฟ้าน้อยอย่างต่อเนื่อง (low voltage constant electric fields) เพื่อนำส่งยาที่มีประจุเข้าสู่ผิวหนังด้วยกระบวนการอิเล็กโตรพอเรซิส (electrophoresis) และ/หรืออิเล็กโตรออสโมซิส (electroosmosis) ซึ่งจะมีผลต่อการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของยา โดยไม่ได้เปลี่ยนแปลงโครงสร้างของผิวหนัง ได้ผลดีกับยาที่มีประจุบวก

2.5.3.3 อิเล็กโตรพอเรชัน (skin electroporation) เป็นการสร้างสนามไฟฟ้าด้วยกระแสไฟฟ้าที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงเป็นช่วง ๆ (high voltage pulsed electric fields) ทำให้คุณสมบัติในการยอมให้สารผ่านของผิวหนังเปลี่ยนไปชั่วคราว

2.6 หลักการของอิเล็กโตรพอเรชัน

แรกเริ่มหลักการของอิเล็กโตรพอเรชัน (electroporation, electroporabilization) ถูกนำมาใช้ในการส่งผ่านยีน (gene) เข้าสู่เซลล์ เพื่อทดแทนการส่งยีนด้วยไวรัส (viral gene delivery) ในการรักษาด้วยยีน (gene therapy) (Zhang, Li, An, Hoffman & Hofmann, 1997) โดยหลักการทำงานของอิเล็กโตรพอเรชันคือ การให้สนามไฟฟ้า ความเข้มสูงไปกระตุ้นเยื่อหุ้มเซลล์ หรือ เยื่อหุ้มประเภทไขมันสองชั้น (lipid bilayers membrane) ชนิดใด ๆ ทำให้มีความต่างศักย์ของเยื่อหุ้มเซลล์ประมาณ 0.5-1 โวลต์เป็นเวลา 10 μ s-10 ms ส่งผลให้เกิดการจัดเรียงตัวของเยื่อหุ้มใหม่ชั่วคราว เกิดเป็นช่องทางที่ยอมให้สารที่มีคุณสมบัติละลายในน้ำ (hydrophilic) ทั้งที่มีหรือไม่มีประจุผ่านเข้าไปได้ เรียกว่าเกิดทางผ่านของน้ำ (aqueous pathways) หรืออิเล็กโตรพอเรส (electropores) ขึ้น โดยยังไม่มีผู้ใดศึกษาถึงขนาดของอิเล็กโตรพอเรสที่แน่ชัด แต่เชื่อว่ามีขนาดเล็กกว่า 10 nm, กระจายอยู่ 0.1% ของพื้นที่ผิว และมีอายุอยู่ไม่นาน (μ s-ms) (Denet et al., 2004)

ภายหลังในปี ค.ศ. 1993 จึงมีการนำหลักการนี้มาดัดแปลงใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งยาผ่านชั้นผิวหนัง เนื่องจากผิวหนังในชั้นสตราตัม คอร์เนียมซึ่งเป็นชั้นนอกสุดและสำคัญที่สุดในการขัดขวางการส่งยาผ่านผิวหนัง ประกอบด้วยกลุ่มของเซลล์ผิวหนัง (corneocytes) ที่ตายแล้ว ล้อมรอบด้วยสารประกอบไขมันนอกเซลล์ (extracellular lipid matrix) ซึ่งเรียงตัวกันอยู่ในลักษณะของ lipid bilayers ซ้อน ๆ กัน 100 ชั้นโดยประมาณ ซึ่งพบว่าหลักการอิเล็กโตรพอเรชันสามารถช่วยเพิ่มการส่งผ่านยาเข้าสู่ชั้นผิวหนังได้มากขึ้น

กลไกการส่งผ่านยาของอิเล็กโตรพอเรชัน (Denet et al., 2004) หลังจากให้กระแสไฟฟ้า ศักย์สูงแก่ผิวหนังในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ จะเหนี่ยวนำทำให้เกิดการสร้างอิเล็กโตรพอเรสขึ้นมาทั้งที่บริเวณระหว่างเซลล์ (intercellular lipid bilayers) และบนเยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ผิวหนัง (transcellular) แล้วมีการขนส่งสารต่าง ๆ ลงไปจากด้านบนของสตราตัม คอร์เนียมลงไปยังชั้นหนังแท้ด้านล่างด้วยกระบวนการ

2.6.1 อิเล็กโตรพอเรซิส (Electroporesis)

เป็นการขนส่งโมเลกุลที่มีประจุ ซึ่งเมื่อเกิดความต่างศักย์ขึ้น โมเลกุลที่มีประจุเหล่านี้จะเคลื่อนที่ไปยังขั้วไฟฟ้าที่มีศักย์ตรงข้ามกับประจุที่มีอยู่ของโมเลกุล

2.6.2 อิเล็กโทรออสโมซิส (Electroosmosis)

เป็นกระบวนการเคลื่อนที่ของน้ำเมื่อให้กระแสไฟฟ้า ซึ่งจะเคลื่อนที่จากขั้วบวกไปขั้วลบ โดยกระบวนการนี้จะช่วยพาสารที่มีขั้ว (polar) แม้จะไม่มีประจุ เคลื่อนที่ไปพร้อมกับน้ำในทิศทางเดียวกันได้

2.6.3 การแพร่ (Passive diffusion)

เป็นกระบวนการแพร่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นสูงไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นน้อย สำหรับการทำให้เกิดอิเล็กโทรพอเรชั่นที่ผิวหนัง จะทำให้ผิวหนังยอมให้สารผ่านได้มากขึ้น (enhanced permeability) จากการที่มีทางผ่านของสารบนพื้นผิวมากขึ้น จึงเป็นการเพิ่มปริมาณการแพร่ของสาร

ด้วยประโยชน์ในการส่งสารผ่านชั้นผิวหนังด้วยหลักการอิเล็กโทรพอเรชั่น ได้มีการศึกษาวิจัยอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับความสามารถสูงสุด และข้อจำกัดในการใช้เทคนิคนี้ และพบว่าจนถึงปัจจุบันนี้ เคยมีรายงานการใช้อิเล็กโทรพอเรชั่นเพื่อส่งสารต่างๆผ่านผิวหนังได้ตั้งแต่สารโมเลกุลเล็ก เช่น เฟนทานิล (Fentanyl), ทิโมลอล (Timolol) ไปจนถึงสารที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่ เช่น แคลซิโทนิน (Calcitonin), เฮปาริน (Heparin), FITC-dextran ซึ่งมีขนาดสูงสุด 40 กิโลดาลตัน (kDa) รวมทั้ง Nano-microsphere ขนาด 10 nm- 45 μm โดยยังไม่มีรายงานขนาดโมเลกุลที่ใหญ่เกินกว่าจะผ่านเข้าสู่เซลล์ด้วยหลักการอิเล็กโทรพอเรชั่น (Banga & Prausnitz, 1998)

2.7 การผลัทยาฟอสฟาติดิลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กโทรพอเรชั่น

ไลบาชอฟ, โครไซ และนีเอโต (Leibaschoff G., Leibaschoff A., Croci & Nieto, 2006) ได้ทำการศึกษาการใช้เครื่องอิเล็กโทรพอเรชั่นในการผลัทยาฟอสฟาติดิลโคลีนลงไปในชั้นลึกของผิวหนัง ร่วมกับการใช้เจลที่มีอนุภาคขนาดเล็ก (micronized gel) ซึ่งมีการติดตามด้วย $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Tecnecio Meta stable พบว่า เมื่อติดตามผลที่ 24 ชั่วโมงหลังการรักษา ยาสามารถถูกส่งลงไปในชั้นใต้ผิวหนังได้ และดูดซึมผ่านเข้าทางระบบน้ำเหลืองในกลุ่มที่มีการใช้เครื่องมืออิเล็กโทรพอเรชั่นในการผลัทยา

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย (research design)

การวิจัยเชิงทดลองทางคลินิกในผู้ป่วยโดยมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเลือกให้การรักษาแบบสุ่ม (randomized clinical trial)

3.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร (population)

ผู้ป่วยอายุ 20 ปีขึ้นไปทั้งเพศชายและเพศหญิงที่ได้รับการประเมินจากแพทย์ว่ามีไขมันสะสมบริเวณแก้ม และมีความต้องการจะแก้ไขปรับรูปหน้า

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง (sample)

ผู้ป่วยอายุ 20 ปีขึ้นไปทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มารับบริการในโรงพยาบาลแม่ฟ้าหลวงที่ได้รับการประเมินจากแพทย์ว่ามีไขมันสะสมบริเวณแก้ม และมีความต้องการจะแก้ไขปรับรูปหน้า ซึ่งสามารถมาตรวจติดตามการรักษาได้

3.2.3 การคำนวณขนาดตัวอย่าง (sample size determination)

จำนวนผู้ป่วยคำนวณจากสูตรการคำนวณขนาดตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (dependent sample) โดยใช้ข้อมูลตัววัดเป็นสัดส่วน

โดยใช้สูตร

$$n_0 = \frac{Z_{\alpha}^2 PQ}{d^2}$$

กำหนดให้ $\alpha = 0.05$, $Z = 1.96$
 $P = 0.74$ (proportion outcome in phosphatidylcholine injection)
 $D = 25\% P$
 ได้ $n = 21.59$

เพื่อกรณีคนไข้ไม่กลับมาติดตามผล คิด drop out rate 20%

เพิ่มเป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 26 คน

3.2.4 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

3.2.4.1 เกณฑ์การคัดเลือกเข้ามาศึกษา (inclusion criteria)

1. ผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป ไม่จำกัดเพศ
2. ได้รับการประเมินว่าจากแพทย์ว่ามีไขมันสะสมบริเวณแก้ม และมีความต้องการจะแก้ไขปรับรูปหน้า
3. ไม่มีประวัติแพ้ยาฟอสฟาติดีลโคลีน, ดิออกซิโคเลต
4. ยินยอมเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ และลงลายลักษณ์อักษรในใบยินยอมรับการรักษา (informed consent)

3.2.4.2 เกณฑ์ในการคัดเลือกรอกจากการศึกษา (exclusion criteria)

1. ผู้ป่วยมีเหล็กและ/หรือ อุปกรณ์ไฟฟ้าในร่างกาย เช่น pacemaker
2. ผู้ป่วยหญิงที่ตั้งครรภ์ หรือมีแนวโน้มจะตั้งครรภ์ และผู้ให้นมบุตร
3. ผู้ป่วยมีการติดเชื้อหรือมีรอยโรคที่ผิวหนังบริเวณแก้ม
4. ผู้ป่วยมีโรคประจำตัวเป็นโรคหัวใจ
5. ผู้ป่วยเป็นโรค leg thrombophlebitis และ leg phlebitis ในระยะรุนแรง
6. ผู้ป่วยมีเส้นเลือดขอดขนาดใหญ่ (large varices)
7. ผู้ป่วยมีโรคประจำตัวเป็นโรคลมบ้าหมู (epilepsy)

3.2.4.3 เกณฑ์การให้เลิกจากการศึกษา (discontinuation criteria)

1. ผู้ป่วยต้องการออกจากการศึกษา
2. ผู้ป่วยเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการรักษา
3. ผู้ป่วยได้รับการรักษาลดไขมันที่แก้มด้วยวิธีอื่นนอกเหนือจากที่ผู้วิจัยจัดให้ ระหว่างการวิจัย

3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 3.3.1 ใบกรอกประวัติส่วนตัว
- 3.3.2 เอกสารอธิบายข้อมูลและขั้นตอนการวิจัย
- 3.3.3 ใบยินยอมรับการรักษาและเข้าร่วมโครงการ
- 3.3.4 กล้องถ่ายรูปดิจิทัล, รุ่น Canon EOS 40D®
- 3.3.5 คาลิเปอร์
- 3.3.6 เครื่องอัลตราซาวด์ (ultrasound, รุ่น GE Logiq E®)
- 3.3.7 เครื่องอิเล็กทรอนิกส์, รุ่น BTL-5000
- 3.3.8 แบบบันทึกข้อมูลวิจัย
- 3.3.9 แบบบันทึกผลข้างเคียงของการรักษา
- 3.3.10 แบบสอบถามความพึงพอใจของการรักษา

3.4 ขั้นตอนการวิจัย

- 3.4.1 คัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการตามข้อกำหนดข้างต้น
- 3.4.2 แพทย์ผู้ทำการวิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัย ขั้นตอนการปฏิบัติในช่วงระหว่างการเข้าร่วมโครงการวิจัย และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบโดยละเอียด
- 3.4.3 ผู้เข้าร่วมวิจัยกรอกประวัติส่วนตัว และลงนามในใบยินยอมการรักษา
- 3.4.4 บันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย
- 3.4.5 ทำความสะอาดใบหน้าของผู้ป่วยด้วย cleansing soap
- 3.4.6 บันทึกการตรวจร่างกาย
 - 3.4.6.1 แพทย์ผู้วิจัยถ่ายภาพใบหน้าผู้เข้าร่วมวิจัยด้วยกล้องดิจิทัลดังนี้ ใบหน้ามุมเต็ม 5 มุม คือ หน้าตรง, ใบหน้าด้านข้างเอียง 45° ซ้ายและขวา, ใบหน้าหันด้านข้าง 90° ซ้ายและขวา
 - 3.4.6.2 วัดความหนาของแก้มด้วยคาลิเปอร์ ที่ตำแหน่ง 3 เซนติเมตร จากมุมปากในแนวจากมุมปากถึงรูหู
 - 3.4.6.3 วัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแก้ม ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ที่ตำแหน่ง 3 เซนติเมตร จากมุมปากในแนวจากมุมปากถึงรูหู

3.4.7 จับสลากเลือกข้างที่จะได้รับการรักษาด้วยยาฟอสฟาติลโคลีนร่วมกับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นโดยข้อมูลนี้จะถูกเก็บไว้เป็นความลับจากผู้เข้าร่วมวิจัย และแพทย์ผู้ประเมินผล

3.4.8 ทายาฟอสฟาติลโคลีน 2.5 ml และ carrier gel 2.5 ml ที่บริเวณแก้มแต่ละข้างของผู้เข้าร่วมวิจัย ร่วมกับการใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นในการผลึกยาในข้างที่เลือกไว้แล้ว ส่วนอีกด้านให้ใช้เครื่องมือนวตควนโดยไม่ได้เปิดกระแสไฟฟ้า ด้านละ 15 นาที

3.4.9 ประเมินผลข้างเคียงจากการรักษาทุกครั้งหลังทำการรักษาทันทีและในช่วงติดตามผล โดยแยกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้ อาการบวม (edema), แดง (erythema), คัน (itching), แสบร้อน (burning), ปวด (pain), แห้ง (dryness), หรือสีเข้มขึ้น (hyperpigmentation) และผลข้างเคียงอื่น ๆ

3.4.10 ทำการรักษาและติดตามผลข้างเคียง ทุก 1 สัปดาห์ รวม 6 ครั้ง

3.4.11 หลังจากการทำการรักษาครั้งสุดท้าย จะนัดผู้เข้าร่วมวิจัยในอีก 2 สัปดาห์ เพื่อถ่ายภาพ วัดความหนาของแก้ม วัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแก้ม และให้ผู้ป่วยประเมินความพึงพอใจในการรักษา

3.4.12 ประเมินภาพถ่ายของผู้ป่วยโดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยประเมินภาพถ่ายของผู้เข้าร่วมวิจัยก่อนและหลังการรักษา

3.4.13 ประเมินผลการรักษาและวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติ

3.4.14 อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล (data collection)

3.5.1 แพทย์ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บข้อมูลเบื้องต้น ถ่ายภาพ และบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มและคอมพิวเตอร์

3.5.2 แพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย 2 คน ประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่ายตามเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

score	-1	ไขมันสะสมข้างแก้มเพิ่มขึ้น (worse)
score	0	ไขมันสะสมข้างแก้มไม่เปลี่ยนแปลง (no improvement)
score	1	ไขมันสะสมข้างแก้มลดลงเล็กน้อย (mild improvement)
score	2	ไขมันสะสมข้างแก้มลดลงจนสังเกตเห็นได้ (moderate improvement)
score	3	ไขมันสะสมข้างแก้มลดลงอย่างเห็นได้ชัด (significant improvement)

3.5.3 แพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเป็นผู้วัดความหนาของแก้มด้วยคาลิเปอร์ทั้งก่อนและหลังการรักษา

3.5.4 แพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเป็นผู้วัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังบริเวณ
แก้ม ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ ทั้งก่อนและหลังการรักษา

3.5.5 ผู้เข้าร่วมวิจัยประเมินความพึงพอใจโดยรวมในการรักษา ตามเกณฑ์การให้คะแนน
ดังนี้

score	1	น้อยมาก (very poor)
score	2	ค่อนข้างน้อย (poor)
score	3	ปานกลาง (fair)
score	4	ค่อนข้างมาก (good)
score	5	มากที่สุด (excellent)

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ

เพศ อาชีพ สรุปข้อมูลในรูปแบบความถี่ร้อยละ

1.6.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.6.2.1 อายุ สรุปข้อมูลในรูปแบบของค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.6.2.2 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพในการรักษาซึ่งประเมินจากภาพถ่ายจำนวนเปรียบเทียบ
ระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติ Wilcoxon match-pairs Signed –Rank test

1.6.2.3 ผลการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยความหนาของแก้ม วัดก่อนและหลังการรักษา
จำนวนเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติ paired t-test หรือ Wilcoxon match-pairs Signed –
Rank test ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

1.6.2.4 ผลการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังที่บริเวณ
แก้ม วัดก่อนและหลังการรักษา จำนวนเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติ paired t-test หรือ
Wilcoxon match-pairs Signed –Rank test ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

1.6.2.5 ผลข้างเคียงจากการรักษา ใช้สถิติเชิงพรรณนาและสรุปข้อมูลในรูปแบบของ
ความถี่ร้อยละ

1.6.2.6 ความพึงพอใจโดยรวมในการรักษา สรุปข้อมูลในรูปแบบของค่าเฉลี่ย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ข้อมูลประชากรศาสตร์

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการผลักยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น เทียบกับ การใช้ยาทาฟอสฟาติลโคลีนในการลดไขมันบริเวณแก้ม ศึกษาจากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่มารับบริการในโรงพยาบาลแม่ฟ้าหลวงซึ่งได้รับการประเมินจากแพทย์ว่ามีไขมันสะสมบริเวณแก้มทำให้รูปหน้าไม่ได้สัดส่วน และมีความต้องการจะแก้ไขปรับรูปหน้า จำนวน 30 คน โดยให้การรักษาแบบส่วมปิดสองทาง แบ่งแก้มด้านซ้ายขวาในการรักษาโดย

4.1.1.1 แก้มด้านแรกจะผลักยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น

4.1.1.2 แก้มด้านหลังจะทายาฟอสฟาติลโคลีน

โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้ง 30 คนมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.1 ลักษณะโดยทั่วไปของอาสาสมัคร

ลักษณะของอาสาสมัคร	N	%	Mean	SD	Median	Min	Max
เพศ							
- ชาย	9	30					
- หญิง	21	70					
อายุ			32.4	12.08	28.5	23	67
อาชีพ							
- ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ	7	23.34					
- พนักงานเอกชน	9	30					
- นักเรียน/นักศึกษา	10	33.33					
- อื่นๆ	4	13.33					

จากตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมด 30 คน ดังนี้ ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 70 และเพศชายคิดเป็นร้อยละ 30

ในส่วนของอายุ ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยมีอายุระหว่าง 23 ปีถึง 67 ปี โดยมีค่าเฉลี่ยของอายุ เท่ากับ 32.4 ปี และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 12.08

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับอาชีพของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ประกอบด้วยนักเรียนและนักศึกษา มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 33.33 รองลงมาเป็นอาชีพพนักงานเอกชน และ ข้าราชการตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลเปรียบเทียบความหนาของกล้ามเนื้อทั้งสองด้านก่อนทำการรักษา

ตัวแปร	กล้ามเนื้อที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กโตรพอเรชั่น (mm)	กล้ามเนื้อที่ทายาฟอสฟาติลโคลีน (mm)	p-value
ความหนาของกล้ามเนื้อวัดด้วยคาลิเปอร์	14.54 ± 3.44	14.06 ± 3.62	0.185
ความหนาของกล้ามเนื้อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์	14.13 ± 2.35	13.33 ± 1.81	< 0.001

จากตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบความหนาของกล้ามเนื้อทั้งสองด้านก่อนทำการรักษา โดยแบ่งเป็น กล้ามเนื้อที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กโตรพอเรชั่น และกล้ามเนื้อที่ทาด้วยยาฟอสฟาติลโคลีน พบว่า เมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ กล้ามเนื้อที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กโตรพอเรชั่น มีความหนาคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.54 มิลลิเมตร และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.44 ส่วนกล้ามเนื้อที่ทาด้วยยาฟอสฟาติลโคลีนเท่านั้น มีความหนาคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.06 มิลลิเมตร และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.62

สำหรับความหนาของกล้ามเนื้อเมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ กล้ามเนื้อที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กโตรพอเรชั่น มีความหนาคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.33 มิลลิเมตร และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.35 ส่วนกล้ามเนื้อที่ทาด้วยยาฟอสฟาติลโคลีนอย่างเดียว มีความหนาคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.06 มิลลิเมตร และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.81

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลโดยใช้สถิติ Paired t-test เปรียบเทียบความหนาของแก้มทั้งสองด้านก่อนทำการรักษา พบว่าเมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ ความหนาของแก้มทั้งสองด้านมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.185$)

ส่วนเมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ พบว่าแก้มด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ มีความแตกต่างจากด้านที่ใส่ยาทาฟอสฟาติลโคลีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$)

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเปรียบเทียบช่วงก่อนและหลังทำการรักษา

ตัวแปร	ก่อนการรักษา	หลังการรักษา	p-value
น้ำหนัก (kg)	60.89 ± 14.50	61.67 ± 14.68	0.185

จากตารางที่ 4.3 เมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Paired t-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในช่วงก่อนและหลังทำการรักษา พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.185$)

ข้อมูลแสดงความหนาของแก้มด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โพเรซัน เมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ในช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย แสดงในตารางที่ 4.4

ข้อมูลแสดงความหนาของแก้มด้านที่ทายาฟอสฟาติลโคลีนเมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ในช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย แสดงในตารางที่ 4.5

ข้อมูลแสดงความหนาของแก้มด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โพเรซันเมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ ในช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย แสดงในตารางที่ 4.6

ข้อมูลแสดงความหนาของแก้มด้านที่ทายาฟอสฟาติลโคลีนเมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ ในช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย แสดงในตารางที่ 4.7

ข้อมูลแสดงคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่ายของแก้มด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โพเรซัน เปรียบเทียบระหว่างช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย แสดงในตารางที่ 4.8

ข้อมูลแสดงคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่ายของแก้มด้านที่ทายาฟอสฟาติลโคลีนอย่างเดียวนับเปรียบเทียบระหว่างช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย แสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.4 ความหนาของแก้มด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โพเรซน์เมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ในช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	ความหนาของแก้ม (mm)	
	ก่อนการรักษา	หลังการรักษา
No.1	19.6	12.5
No.2	15	13.6
No.3	18.3	15.5
No.4	10	8.8
No.5	13.1	12.5
No.6	19.1	15.6
No.7	12.3	10
No.8	13	10.6
No.9	15.7	13.7
No.10	13.6	10.6
No.11	12.5	11.8
No.12	17.2	13.1
No.13	12.9	10.1
No.14	10.8	9.1
No.15	12	10
No.16	22.3	20.2
No.17	12	9.4
No.18	14	12.5
No.19	14.7	12.8
No.20	17.7	13.3
No.21	21.8	19.2
No.22	10.1	9.4
No.23	20	15.6
No.24	12.7	10
No.25	12.5	11.5
No.26	12.2	10
No.27	15.5	15
No.28	11.6	9.7
No.29	11.4	10.8
No.30	12.5	11.6

ตารางที่ 4.5 ความหนาของแก้มด้านที่ทาบยาฟอสฟาติลโคลีนเมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ในช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	ความหนาของแก้ม (mm)	
	ก่อนการรักษา	หลังการรักษา
No.1	22	16.4
No.2	14.9	14.5
No.3	22.2	20
No.4	11.6	10.1
No.5	13.3	14.2
No.6	15.6	15.6
No.7	15.5	11.9
No.8	12.2	11.5
No.9	12.1	13.5
No.10	13.3	12.2
No.11	12.2	13.1
No.12	14.9	11.6
No.13	10.1	12.1
No.14	9.6	11.9
No.15	12.7	12.3
No.16	23.3	21.6
No.17	11.6	12.1
No.18	13.2	13.2
No.19	14.9	14
No.20	16.4	16.1
No.21	18.2	22.2
No.22	9.6	10.1
No.23	15.9	15.2
No.24	12.5	13.4
No.25	11.4	12.6
No.26	12.4	10
No.27	17	16.9
No.28	10.5	11.5
No.29	10.5	11.6
No.30	12.2	11.5

ตารางที่ 4.6 ความหนาของแก้มด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ ในช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	ความหนาของแก้ม (mm)	
	ก่อนการรักษา	หลังการรักษา
No.1	15.8	12.5
No.2	13	12
No.3	12.5	11.8
No.4	13.2	10.7
No.5	12.9	11.3
No.6	15.3	13.8
No.7	12.2	12.6
No.8	12.2	11.8
No.9	15.2	12.1
No.10	12.8	10.7
No.11	16.5	12.3
No.12	13.8	11.9
No.13	15.7	12.1
No.14	11.1	10.9
No.15	12.2	10.9
No.16	19.2	17.5
No.17	13.9	10.8
No.18	13.5	12.6
No.19	13.2	11.9
No.20	14.7	12.6
No.21	21.8	19.5
No.22	12.4	10.6
No.23	15.6	16.1
No.24	15.9	12.5
No.25	11.2	11.1
No.26	14.7	14.2
No.27	16.4	14.4
No.28	11.8	9.3
No.29	12.3	11.6
No.30	12.9	10.9

ตารางที่ 4.7 ความหนาของแก้มด้านที่ทนายฟอสฟาติลโคลีนเมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ ในช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	ความหนาของแก้ม (mm)	
	ก่อนการรักษา	หลังการรักษา
No.1	14.6	13.8
No.2	12.2	12.6
No.3	13.3	14.7
No.4	14.3	13.3
No.5	11.7	12.7
No.6	14.8	15.6
No.7	12.6	13.3
No.8	10.7	12.1
No.9	14.1	13.1
No.10	12	11.8
No.11	14.1	13.3
No.12	12.1	11.4
No.13	15.9	14.4
No.14	11.3	13.5
No.15	13.2	12
No.16	17.8	20.7
No.17	11.7	12.9
No.18	12.6	12.6
No.19	13.2	12.2
No.20	14.4	14.3
No.21	17.5	18.8
No.22	11.6	11
No.23	14.5	17.1
No.24	13.7	13.3
No.25	11.4	12.6
No.26	14.3	11.5
No.27	15.2	16.5
No.28	11.1	10.6
No.29	11.6	11.4
No.30	12.4	12.2

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่ายของแก้มด้านที่ผลึกยาฟอสฟาทีดิลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น เปรียบเทียบระหว่างช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	คะแนนประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่าย		
	ผู้ประเมิน 1	ผู้ประเมิน 2	ผู้ประเมิน 3
No.1	2	1	1
No.2	1	0	-1
No.3	0	1	1
No.4	1	2	0
No.5	1	1	0
No.6	-1	2	-1
No.7	2	2	1
No.8	1	1	0
No.9	1	2	0
No.10	3	1	0
No.11	-1	2	0
No.12	1	1	0
No.13	2	2	1
No.14	3	1	-1
No.15	1	2	0
No.16	0	1	1
No.17	2	1	0
No.18	3	3	1
No.19	3	3	1
No.20	2	3	1
No.21	1	2	0
No.22	2	2	0
No.23	2	0	-1
No.24	2	1	1
No.25	2	2	0
No.26	0	2	1
No.27	-1	1	0
No.28	2	2	1
No.29	0	0	0
No.30	0	3	1

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่ายของแก้มด้านที่ทายา
ฟอสฟาทีดิลโคลีนอย่างเดียวยเปรียบเทียบระหว่างช่วงก่อนและหลังทำการรักษาของ
ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	คะแนนประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่าย		
	ผู้ประเมิน 1	ผู้ประเมิน 2	ผู้ประเมิน 3
No.1	0	-1	0
No.2	2	0	1
No.3	2	0	0
No.4	1	0	1
No.5	1	1	0
No.6	1	0	-1
No.7	1	0	-1
No.8	2	0	1
No.9	2	0	1
No.10	2	0	-1
No.11	-1	0	1
No.12	2	0	-1
No.13	0	0	0
No.14	1	0	0
No.15	2	0	1
No.16	0	-1	0
No.17	1	0	0
No.18	1	0	0
No.19	2	0	0
No.20	0	0	0
No.21	0	0	-1
No.22	1	1	0
No.23	0	0	0
No.24	-1	0	-1
No.25	0	0	-1
No.26	2	0	-1
No.27	1	0	1
No.28	0	0	0
No.29	2	0	0
No.30	2	0	0

4.2 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยนี้ใช้ผลการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยความหนาของแก้มวัดก่อนและหลังการรักษาด้วยคาลิเปอร์ และเครื่องอัลตราซาวด์ รวมทั้งค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพในการรักษาซึ่งประเมินจากภาพถ่าย ในการประเมินประสิทธิภาพในการลดไขมันบริเวณแก้มของแก้มด้านที่ใช้การผลักราฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรโพเรชั่นและแก้มด้านที่ทายาฟอสฟาติลโคลีนอย่างเดียว

พบว่ามีส่วนร่วมโครงการวิจัยจนครบตามกำหนดเวลาการรักษาทั้งหมด 30 คน

4.2.1 ผลการเปรียบเทียบความหนาของแก้มในช่วงต่าง ๆ

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลเปรียบเทียบความหนาของแก้มทั้งสองด้านหลังทำการรักษา

ตัวแปร	แก้มด้านที่ผลักราฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรโพเรชั่น (mm)	แก้มด้านที่ทายาฟอสฟาติลโคลีน (mm)	p-value
ความหนาของแก้มเมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์	12.28 ± 2.86	13.76 ± 3.14	< 0.001
ความหนาของแก้มเมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์	12.43 ± 2.14	13.51 ± 2.28	< 0.001

จากตารางที่ 4.10 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบความหนาของแก้มทั้งสองด้านหลังทำการรักษา โดยแบ่งเป็น แก้มด้านที่ผลักราฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรโพเรชั่น และแก้มด้านที่ทาด้วยยาฟอสฟาติลโคลีน พบว่า เมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ แก้มด้านที่ผลักราฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรโพเรชั่น มีความหนาคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.28 มิลลิเมตร และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.86 ส่วนแก้มด้านที่ทาด้วยยาฟอสฟาติลโคลีนเท่านั้น มีความหนาคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.76 มิลลิเมตร และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.14

สำหรับความหนาของแก้มเมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ แก้มด้านที่ผลักราฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรโพเรชั่น มีความหนาคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.43 มิลลิเมตร และมีค่าส่วน

เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.14 ส่วนแถมด้านที่ทาด้วยยาฟอสฟาติลโคลีนเท่านั้น มีความหนาคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.51 มิลลิเมตร และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.28

เมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Paired t-test เปรียบเทียบความหนาของแถมทั้งสองด้านหลังทำการรักษา ทั้งที่วัดด้วยคาลิเปอร์ และ เครื่องอัลตราซาวด์ พบว่าแถมด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น มีความหนาน้อยกว่าแถมด้านที่ทาด้วยยาฟอสฟาติลโคลีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$)

ตารางที่ 4.11 ความหนาของแถมด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นเมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์และเครื่องอัลตราซาวด์ เปรียบเทียบช่วงก่อนและหลังทำการรักษา

ตัวแปร	ก่อนการรักษา	หลังการรักษา	p-value
ความหนาของแถมเมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์	14.54 ± 3.44	12.28 ± 2.86	< 0.001
ความหนาของแถมเมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์	14.13 ± 2.35	12.43 ± 2.14	< 0.001

จากตารางที่ 4.11 เมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Paired t-test เปรียบเทียบความหนาของแถมด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีน ด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นในช่วงก่อนและหลังทำการรักษา ทั้งที่วัดด้วยคาลิเปอร์ และ เครื่องอัลตราซาวด์ พบว่ามีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$)

ตารางที่ 4.12 ความหนาของแถมด้านที่ทาด้วยยาฟอสฟาติลโคลีนเมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ และ เครื่องอัลตราซาวด์ เปรียบเทียบในช่วงก่อนและหลังทำการรักษา

ตัวแปร	ก่อนการรักษา	หลังการรักษา	p-value
ความหนาของแถมเมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์	14.06 ± 3.62	13.76 ± 3.14	0.402
ความหนาของแถมเมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์	13.33 ± 1.81	13.51 ± 2.28	0.453

จากตารางที่ 4.12 เมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Paired t-test เปรียบเทียบความหนาของกล้ามเนื้อที่ท่ายาฟอสฟาทีดิลโคลีนอย่างเดียวในช่วงก่อนและหลังทำการรักษา ที่วัดด้วยคาลิเปอร์ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.402$) และที่วัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ($P=0.453$)

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลเปรียบเทียบความหนาที่ลดลงของกล้ามเนื้อทั้งสองด้านหลังทำการรักษา

ตัวแปร	กล้ามเนื้อที่ผลึกยา ฟอสฟาทีดิลโคลีนด้วยเครื่อง อิเล็กทรอนิกส์พอเรชั่น (mm)	กล้ามเนื้อที่ท่ายา ฟอสฟาทีดิลโคลีน (mm)	p-value
ความหนาที่ลดลง ของกล้ามเนื้อวัดด้วย คาลิเปอร์	2.25 ± 1.43	0.29 ± 1.91	< 0.001
ความหนาที่ลดลง ของกล้ามเนื้อวัดด้วย เครื่องอัลตราซาวด์	1.69 ± 1.21	-0.18 ± 1.29	< 0.001

จากตารางที่ 4.13 แสดงให้เห็นว่าความหนาที่ลดลงหลังจากได้รับการรักษาของกล้ามเนื้อที่ผลึกยาฟอสฟาทีดิลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์พอเรชั่น เมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.25 และ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.43 ส่วนเมื่อวัดด้วยเครื่องultrasoundมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.69 และ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.21

สำหรับความหนาที่ลดลงหลังจากได้รับการรักษาของกล้ามเนื้อที่ท่ายาฟอสฟาทีดิลโคลีน อย่างเดียวเมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.29 และ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.91 เมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.18 และ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.29

เมื่อนำข้อมูลที่ได้นำประมวลผลโดยใช้สถิติ Paired t-test เปรียบเทียบความหนาที่ลดลงของกล้ามเนื้อทั้งสองด้านหลังทำการรักษา ทั้งที่วัดด้วยคาลิเปอร์ และ เครื่องอัลตราซาวด์ พบว่ากล้ามเนื้อที่ผลึกยาฟอสฟาทีดิลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์พอเรชั่น มีความหนาลดลงมากกว่ากล้ามเนื้อที่ท่ายาฟอสฟาทีดิลโคลีนอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$)

ตารางที่ 4.14 ความหนาที่ลดลงเปรียบเทียบกับความหนาก่อนการรักษาของแถมด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น

ตัวแปร	ความหนาของแถมที่ลดลงเปรียบเทียบกับ ความหนาก่อนการรักษา
เมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์	15.5 %
เมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์	12 %

จากตารางที่ 4.14 แสดงให้เห็นว่าความหนาที่ลดลงเปรียบเทียบกับความหนาก่อนการรักษาของแถมด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นเมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ คิดเป็นร้อยละ 15.5 ส่วนเมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ คิดเป็นร้อยละ 12

ตารางที่ 4.15 จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการที่มีความหนาของแถมด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นลดลงมากกว่าด้านที่ทายาฟอสฟาติลโคลีน

ตัวแปร	ผู้เข้าร่วมโครงการที่มีความหนาของแถมด้านที่ผลึกยา ฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น ลดลงมากกว่าด้านที่ทายาฟอสฟาติลโคลีน
เมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์	27 (90%)
เมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์	29 (97%)

จากตารางที่ 4.15 แสดงให้เห็นว่าจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการที่มีความหนาของแถมด้านที่ผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นลดลงมากกว่าด้านที่ทายาฟอสฟาติลโคลีนเมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ มีจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 90 ส่วนเมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ มีจำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 97

4.2.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่าย

การประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่ายในการลดไขมันบริเวณแก้มของการผลัดยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น เมื่อเทียบกับ การใช้ยาทาฟอสฟาติลโคลีนอย่างเดียว ซึ่งจะประเมินผลการรักษาโดยแพทย์ผู้ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ประเมินภาพถ่ายเปรียบเทียบก่อนและหลังรักษา โดยคิดเป็นคะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

score -1	ไขมันสะสมข้างแก้มเพิ่มขึ้น (worse)
score 0	ไขมันสะสมข้างแก้มไม่เปลี่ยนแปลง (no improvement)
score 1	ไขมันสะสมข้างแก้มลดลงเล็กน้อย (mild improvement)
score 2	ไขมันสะสมข้างแก้มลดลงจนสังเกตเห็นได้ (moderate improvement)
score 3	ไขมันสะสมข้างแก้มลดลงอย่างเห็นได้ชัด (significant improvement)

ตารางที่ 4.16 ข้อมูลคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่ายเปรียบเทียบระหว่างแก้มด้านที่ผลัดยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น กับแก้มด้านที่ทายาฟอสฟาติลโคลีน

ตัวแปร	แก้มด้านที่ผลัดยา	แก้มด้านที่ทายา	p-value
	ฟอสฟาติลโคลีน ด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น (mm)	ฟอสฟาติลโคลีน (mm)	
คะแนนเฉลี่ย	1.02 ± 0.64	0.31 ± 0.46	< 0.001

จากตารางที่ 4.16 เมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Wilcoxon match-pairs Signed – Rank test เปรียบเทียบคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่ายของแก้มทั้งสองด้านหลังทำการรักษาโดยแบ่งเป็น แก้มด้านที่ผลัดยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น และแก้มด้านที่ทาด้วยยาฟอสฟาติลโคลีน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$)



ภาพที่ 4.1 รูปถ่ายของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยก่อนทำการรักษาโดยได้รับการรักษาที่แก้มขวา



ภาพที่ 4.2 รูปถ่ายของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยหลังทำการรักษาโดยได้รับการรักษาที่แก้มขวา

4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจและผลข้างเคียง

การประเมินความพึงพอใจโดยรวมที่มีต่อประสิทธิภาพในการลดไขมันบริเวณแก้มของการปลูกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น เมื่อเทียบกับการใช้ยาทาฟอสฟาติลโคลีนอย่างเดียว ซึ่งจะประเมินผลการรักษาโดยใช้แบบสอบถาม และให้ตอบหลังจากการรักษาครบโครงการที่ 8 สัปดาห์ โดยคิดเป็นคะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

score	1	น้อยมาก (very poor)
score	2	ค่อนข้างน้อย (poor)
score	3	ปานกลาง (fair)
score	4	ค่อนข้างมาก (good)
score	5	มากที่สุด (excellent)

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4.17 ผลความพึงพอใจโดยรวมในการลดไขมันบริเวณแก้มของการปลูกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น

ความพึงพอใจ	N	%
น้อยมาก	0	0
ค่อนข้างน้อย	0	0
ปานกลาง	1	3.33
ค่อนข้างมาก	7	23.33
มากที่สุด	22	73.34

จากตารางที่ 4.17 พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในการลดไขมันบริเวณแก้มของการปลูกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 73.34 รองลงมา มีความพึงพอใจค่อนข้างมาก คิดเป็นร้อยละ 23.33

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลของผลข้างเคียงของการรักษา

เมื่อสิ้นสุดโครงการมีผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 30 รายที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูลผลข้างเคียงของการรักษา

ตารางที่ 4.18 ผลข้างเคียงของการรักษาเปรียบเทียบระหว่างการปลูกยาฟอสฟาทีดิล โคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ทรานเซอร์กับ การใช้ยาทาฟอสฟาทีดิล โคลีนอย่างเดียว

ผลข้างเคียง	แก้มด้านที่ปลูกยาฟอสฟาทีดิลโคลีนด้วย เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ทรานเซอร์	แก้มด้านที่ใช้ยาทาฟอสฟาทีดิลโคลีน อย่างเดียว
อาการบวม		
มี	0 (0%)	0 (0%)
ไม่มี	30 (100%)	30 (100%)
อาการแดง		
มี	0 (0%)	0 (0%)
ไม่มี	30 (100%)	30 (100%)
อาการคัน		
มี	0 (0%)	0 (0%)
ไม่มี	30 (100%)	30 (100%)
อาการแสบร้อน		
มี	0 (0%)	0 (0%)
ไม่มี	30 (100%)	30 (100%)
อาการปวด		
มี	0 (0%)	0 (0%)
ไม่มี	30 (100%)	30 (100%)
อาการแสบ		
มี	0 (0%)	0 (0%)
ไม่มี	30 (100%)	30 (100%)
ผิวมีสีเข้มขึ้น		
มี	0 (0%)	0 (0%)
ไม่มี	30 (100%)	30 (100%)

จากตารางที่ 4.18 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบผลข้างเคียงในการรักษา โดยพิจารณาจากอาการบวม แดง คัน แสบร้อน ปวด แสบ และมีสีผิวเข้มขึ้น หลังได้รับการรักษา พบว่าไม่พบผลข้างเคียงจากการรักษาในแก้มทั้งสองด้านตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองทางคลินิกโดยให้การรักษาแบบสุ่มปกปิดสองทาง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการผลิตยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่น เทียบกับการใช้ยาทาฟอสฟาติลโคลีนอย่างเดียวนในการลดไขมันบริเวณแก้ม รวมถึงศึกษาผลข้างเคียง และความพึงพอใจจากการรักษาของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ไขมันสะสมบริเวณแก้มถือเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ใบหน้าไม่ได้สัดส่วน ผู้ที่ประสบปัญหานี้มักพยายามหาวิธีแก้ไขปรับปรุงให้มีรูปหน้าเรียบตามค่านิยมในสังคม แนวทางการรักษาลดไขมันสะสมบริเวณแก้มในปัจจุบัน มีหลายวิธีที่เป็นที่นิยม เช่น การใช้เครื่องมือชนิดและสร้างสูญญากาศ (Chang et al., 1998), การใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Brandi et al., 2001), การใช้ยานีด (Treacy & Goldberg, 2006), การใช้คลื่นวิทยุ (Anolik et al., 2009), การใช้ความเย็น (Dover et al., 2009), การใช้คลื่นเหนือเสียงความถี่สูง (Afschin, 2009), การใช้เลเซอร์ในการช่วยในการดูดไขมัน, และ การใช้คลื่นเหนือเสียงในการช่วยในการดูดไขมัน แต่เนื่องจากยังไม่มีวิธีรักษาใดได้ผลการรักษาที่ดีและมีผลข้างเคียงน้อย จึงยังไม่มีแนวทางการรักษาที่ถือเป็นมาตรฐาน

การแก้ไขปัญหาไขมันสะสมบริเวณข้างแก้มและคางเพื่อปรับรูปหน้าที่ได้ผลชัดเจนมากที่สุดในปัจจุบันคือ การผ่าตัดดูดไขมันข้างแก้มด้วยเทคนิคต่าง ๆ อย่างไรก็ตามพบว่าวิธีนี้มีความเสี่ยงที่อาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนได้ เช่น การอักเสบติดเชื้อของแผลผ่าตัด มีรอยแผลเป็นหลังการผ่าตัด มีปัญหาบวมหรือรอยเขียวช้ำหลังการรักษา รวมทั้งค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

แนวทางการรักษาที่เป็นที่นิยมแพร่หลายอีกวิธีหนึ่งคือ การฉีดยาฟอสฟาติลโคลีนเพื่อสลายไขมันเฉพาะจุด (Rotunda et al., 2009) อย่างไรก็ตาม เทคนิคการฉีดยาเพื่อสลายไขมันนี้ จำเป็นจะต้องฉีดยาเข้าที่บริเวณชั้นไขมันใต้ผิวหนังหลายตำแหน่งเป็นบริเวณกว้าง ก่อให้เกิดความเจ็บปวดขณะรับการรักษา และอาจต้องทำการรักษาซ้ำหลายครั้งก่อนที่จะได้ผลการรักษาเป็นที่พอใจ

เกี่ยวกับกลไกในการออกฤทธิ์เพื่อสลายไขมันของฟอสฟาติลโคลีน ยังไม่มีการศึกษาอย่างแน่ชัด เชื่อว่าเกิดจากการออกฤทธิ์ผ่านทางตัวรับอะดีโนซีนเบตา 2 ที่เยื่อหุ้มเซลล์ของไขมัน เกิดการยับยั้งกระบวนการทำงานของเอนไซม์ฟอสโฟไลเอสเตอเรส และทำให้มีระดับของไลดิกอะดีโนซีน โมโนฟอสเฟตเพิ่มขึ้น แล้วจึงเกิดการสลายของเนื้อเยื่อไขมัน (Khan et al., 2010) หลังจากนั้นฟอสฟาติลโคลีนจะทำหน้าที่เป็นตัวพาโมโนกลีเซอไรด์ในรูปของอนุภาคนาโนเล็กไปสู่ตับ เพื่อเข้าสู่กระบวนการเผาผลาญเป็นพลังงานต่อไป (Hasengschwantner, 2005)

สำหรับการส่งผ่านยาผ่านชั้นผิวหนังโดยไม่ต้องใช้เข็มฉีดยานั้น ได้มีการค้นพบหลักการของอิเล็กโตรพอเรชัน ซึ่งเป็นการปล่อยกระแสไฟฟ้าศักย์สูงเข้าไปที่เยื่อหุ้มเซลล์ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าของเยื่อหุ้มเซลล์ และเกิดช่องว่างที่ยอมให้สารผ่านเข้าไปในเซลล์ได้ชั่วคราว และนำมาประยุกต์ สร้างเป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งยาลงไปชั้นลึกของผิวได้ (Denet et al., 2004)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ประยุกต์ความรู้โดย นำเอาคุณสมบัติในการสลายไขมันของยาฟอสฟาติลโคลีนและเครื่องอิเล็กโตรพอเรชันที่สามารถส่งยาลงไปชั้นลึกได้ผิวหนังมาใช้ร่วมกัน เพื่อส่งยาไปลดไขมันสะสมบริเวณแก้มโดยไม่ต้องใช้เข็มฉีดยา เป็นทางเลือกใหม่ในการแก้ไขปัญหาไขมันสะสมข้างแก้มเพื่อปรับรูปหน้า ซึ่งจะช่วยลดภาวะแทรกซ้อน ความเจ็บปวด และค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยลงเมื่อเทียบกับการรักษาที่มีอยู่ในปัจจุบัน

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยในเชิงทดลอง (Experimental) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ของการใช้ยาทาฟอสฟาติลโคลีน เทียบกับ การผลักยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กโตรพอเรชันในการลดไขมันบริเวณแก้ม โดยข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อแพทย์ และผู้ป่วย ในการตัดสินใจเลือกวิธีลดไขมันบริเวณแก้ม และอาจเป็นทางเลือกใหม่ในการรักษาต่อไป

5.2 อภิปรายข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างมีรายละเอียดดังนี้

เพศ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ พบว่ามีผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยเป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 70 และเป็นเพศชายคิดเป็นร้อยละ 30

อายุ การศึกษาครั้งนี้พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีอายุระหว่าง 23 ปี ถึง 67 ปี คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.4

อาชีพ ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยส่วนใหญ่มีอาชีพ นักเรียนและนักศึกษาคิดเป็นร้อยละ 33.33 รองลงมาเป็นอาชีพพนักงานเอกชน และ ข้าราชการตามลำดับ

5.3 อภิปรายผลการทดลอง

5.3.1 ผลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบความหนาของแก็มในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ

เนื่องจากงานวิจัยนี้ ออกแบบการทดลองให้ทำการรักษาด้วยวิธีต่างกันในกลุ่มคน ๆ เดียวกัน ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงอิทธิพลของเรื่องข้างของใบหน้า รวมถึงค่าตั้งต้นก่อนการรักษาของความหนาของแก็มที่ไม่เท่ากันในแต่ละด้านของใบหน้าก่อน ว่ามีผลต่อการทดลองหรือไม่

พบว่า เมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ ความหนาของแก็มทั้งสองด้านไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่เมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์พบว่า ความหนาของแก็มด้านที่จะได้รับการรักษาโดยการผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ไตรพอเรชั่นมีค่ามากกว่าแก็มด้านที่จะทายาฟอสฟาติลโคลีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจทำให้มีผลในการคำนวณความแตกต่างของความหนาของแก็มเปรียบเทียบสองด้านหลังจบการรักษา

และเนื่องจากงานวิจัยนี้อาจมีปัจจัยที่อาจรบกวนการแปลผลได้ เช่น น้ำหนักตัวของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่อาจเปลี่ยนแปลง และส่งผลต่อปริมาณไขมันสะสม จึงมีการคำนวณ น้ำหนักเฉลี่ยของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเปรียบเทียบก่อนและหลังการศึกษา โดยทำการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Paired t-test พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงน่าจะไม่มีผลรบกวนต่อการแปลผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบหลังจบการรักษาพบว่า การรักษาโดยการผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ไตรพอเรชั่นสามารถทำให้ความหนาของแก็มลดลงได้มากกว่าการรักษาโดยทายาฟอสฟาติลโคลีนอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อคำนวณทั้งจากการวัดความหนาของแก็มด้วยคาลิเปอร์ และการวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์

ในส่วนของการเปรียบเทียบความหนาของแก็มหลังจบการรักษา พบว่า แก็มด้านที่ได้รับการรักษาโดยการผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ไตรพอเรชั่นมีความหนาของแก็มน้อยกว่าแก็มด้านที่ทายาฟอสฟาติลโคลีนอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งจากการวัดด้วยคาลิเปอร์ และการวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ซึ่งช่วยยืนยันว่าการรักษาโดยการผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ไตรพอเรชั่นสามารถทำให้ความหนาของแก็มลดลงได้มากกว่าการทายาฟอสฟาติลโคลีน ทั้งนี้เนื่องจากการวัดความหนาของแก็มด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ก่อนการวิจัย พบว่าแก็มด้านที่จะได้รับการรักษาโดยการผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ไตรพอเรชั่นมีความหนามากกว่า แต่หลังการรักษา กลับมีความหนาลดลงจนมีความหนาน้อยกว่าแก็มด้านที่ทายาฟอสฟาติลโคลีนอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบความหนาของแก้ม เมื่อพิจารณาแยกเฉพาะกลุ่มโดยเปรียบเทียบก่อนและหลังการรักษาพบว่า ความหนาของแก้มด้านที่ได้รับการรักษาโดยการผลักยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นทั้งที่วัดด้วยคาลิเปอร์ และเครื่องอัลตราซาวด์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับความหนาของแก้มด้านที่ได้รับการรักษาโดยการทายาฟอสฟาติลโคลีนที่วัดด้วยคาลิเปอร์ มีค่าลดลงเล็กน้อย ส่วนความหนาที่วัดได้จากเครื่องอัลตราซาวด์มีค่ามากขึ้นเล็กน้อยโดยเมื่อเปรียบเทียบความหนาของแก้มก่อนและหลังการรักษาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าความหนาของแก้มที่มากขึ้นเล็กน้อยเมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ อาจเกิดจากความแปรปรวนในการวัดค่าแต่ละครั้ง เนื่องจากการวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์อาจมีปัจจัยรบกวน ขึ้นกับแรงกดหนักเบาของผู้ทำการวัด

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การรักษาโดยการผลักยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นสามารถลดไขมันสะสมบริเวณแก้มได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และดีกว่าการรักษาโดยการทายาฟอสฟาติลโคลีนอย่างเดียว ซึ่งความหนาของแก้มที่ลดลงจากการใช้วิธีรักษานี้ คิดเป็นร้อยละ 15.5 เมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ และคิดเป็นร้อยละ 12 เมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์โดยจำนวนของผู้เข้าร่วมโครงการที่มีความหนาของแก้มด้านที่รักษาลดลงมากกว่าด้านที่ทายาอย่างเดียวคิดเป็นร้อยละ 90 เมื่อวัดด้วยคาลิเปอร์ และคิดเป็นร้อยละ 97 เมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์

เมื่อเปรียบเทียบกับกรวิจัยของแอบลอนและโรทันดา ซึ่งศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ยาฟอสฟาติลโคลีนฉีดเพื่อลดถุงไขมันใต้ตา โดยใช้ยาฟอสฟาติลโคลีน 0.4 ml ฉีดเข้าไปบริเวณถุงไขมันใต้ตา ทุก 2 สัปดาห์ จำนวน 3-5 ครั้ง (Ablon & Rotunda, 2004) ในการวิจัยดังกล่าว การใช้ยาฉีดฟอสฟาติลโคลีนสามารถลดถุงใต้ตาได้ในผู้ป่วยร้อยละ 80 จากการประเมินของแพทย์ คิดเป็นร้อยละจำนวนผู้ป่วยที่ได้ผลจากการรักษา ใกล้เคียงกับร้อยละ 90-97 จากการรักษาด้วยการผลักยาฟอสฟาติลโคลีนร่วมกับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นในการศึกษานี้ แต่เนื่องจากไม่ได้ทำการศึกษารวบรวมในบริเวณเดียวกัน จึงไม่สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการรักษาได้ว่า วิธีใดได้ผลมากกว่ากัน

เมื่อเปรียบเทียบกับกรวิจัยของซาซากิและคณะ ซึ่งศึกษาการใช้ยาฟอสฟาติลโคลีนร่วมกับเครื่องแอลอีดีในการลดเซลล์ไขมันบริเวณต้นขา (Sasaki et al., 2007) พบว่าในการศึกษาดังกล่าวมีความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังลดลงหลังการรักษาคิดเป็นร้อยละ 49 เมื่อวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ซึ่งมากกว่าการรักษาด้วยการผลักยาฟอสฟาติลโคลีนร่วมกับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นในการศึกษานี้ ที่ความหนาของแก้มลดลงประมาณร้อยละ 12 อย่างไรก็ตามเนื่องจากใน

การศึกษาของชาซากิ มีการทายาฟอสฟาติลโคลีนวันละสองครั้งและร่วมกับการใช้เครื่องแอลอีดี สัปดาห์ละสองครั้งเป็นเวลา 3 เดือนซึ่งมีความถี่และเวลาในการรักษาที่มากกว่าในการศึกษานี้ ที่ใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ฟลูออเรสเซนต์ฟอสฟาติลโคลีนเพียงสัปดาห์ละครั้ง รวม 6 ครั้ง อีกทั้งยังเป็นการศึกษาในบริเวณที่ต่างกัน ชันโซมันได้ผิวหนังอาจมีความแตกต่างกันในการตอบสนองต่อยาฟอสฟาติลโคลีน จึงไม่สามารถเปรียบเทียบว่าประสิทธิภาพของการรักษาแบบใดสามารถลดโซมันเฉพาะที่ได้มากกว่ากัน แต่สันนิษฐานได้ว่า การใช้ความถี่ในการรักษา และจำนวนครั้งที่เพิ่มขึ้น น่าจะสามารถทำให้ลดโซมันเฉพาะจุดได้มากขึ้นตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบกับกรวิจัยของโรทันดา และคณะ ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ยาฟอสฟาติลโคลีนชนิดเพื่อลดโซมันได้คาง (Rotunda et al., 2009) ในการวิจัยดังกล่าว การใช้ยาชนิดฟอสฟาติลโคลีนสามารถลดโซมันสะสมได้คางลงได้เล็กน้อยจากการให้แพทย์ประเมินด้วยภาพถ่ายซึ่งให้ผลใกล้เคียงกับการให้แพทย์ประเมินด้วยภาพถ่ายในการศึกษานี้ แต่เกณฑ์การให้คะแนนในการประเมินอาจมีความแตกต่างกันและไม่ได้ทำการศึกษาวิจัยในบริเวณเดียวกัน จึงไม่สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการรักษาได้ว่า วิธีใดสามารถลดปริมาณโซมันได้มากกว่ากันอย่างไร

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นพบว่า การใช้ยาฟอสฟาติลโคลีนร่วมกับเทคนิคต่างๆสามารถลดโซมันสะสมเฉพาะจุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามการใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ฟลูออเรสเซนต์ฟอสฟาติลโคลีนแม้จะมีข้อดีในด้านที่ไม่ทำให้ผู้ป่วยได้รับความเจ็บปวดระหว่างการรักษา แต่ประสิทธิภาพในการนำยาผ่านลงไปชั้นผิวหนังอาจจะไม่มากเท่ากับการฉีดยาลงไปชั้นใต้ผิวหนังโดยตรง จึงอาจทำให้ต้องใช้ปริมาณยา และความถี่ในการรักษาที่มากขึ้น เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ในการรักษาที่เท่ากัน ซึ่งต้องมีการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อด้อยของแต่ละวิธีต่อไป

5.3.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่าย

พบว่าแก้มด้านที่ได้รับการรักษาโดยการผลักยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ฟลูออเรสเซนต์มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่ได้รับการประเมินว่า มีประสิทธิภาพในการรักษาทำให้โซมันสะสมข้างแก้มลดลงเล็กน้อย (mild improvement) ส่วนแก้มด้านที่ได้รับการรักษาโดยการทาฟอสฟาติลโคลีน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่ได้รับการประเมินว่า หลังการรักษาโซมันสะสมข้างแก้มไม่เปลี่ยนแปลง (no improvement) โดยเมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Wilcoxon match-pairs Signed –Rank test เปรียบเทียบคะแนน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับการวิจัยของแอบลอนและโรทันดา (Ablon & Rotunda, 2004) ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ยาฟอสฟาติลโคลีนชนิดเพื่อลดโซมันได้คาง ได้มีการประเมินขนาดของถุงใต้คางโดยแพทย์ พบว่าวิธีการฉีดยานั้นสามารถลดขนาดของถุงใต้คางอย่างชัดเจน ลดลงมากกว่า 5 คะแนน

จากคะแนนทั้งหมดเต็ม 10 ในผู้ป่วยร้อยละ 40 ซึ่งน่าจะเป็นวิธีที่สามารถลดปริมาณของไขมันสะสมเฉพาะที่ได้มากกว่าการใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรโพเรชั่นผลึกยา แต่เนื่องจากการวิจัยดังกล่าวไม่ได้ทำการศึกษาการลดไขมันในบริเวณเดียวกัน และไม่ได้ใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่เหมือนกัน จึงไม่สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการรักษาได้ว่า วิธีใดได้ผลดีกว่า

5.3.3 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวมของผู้เข้าร่วมโครงการในการรักษา

พบว่าความพึงพอใจโดยรวมของผู้เข้าร่วมโครงการในการลดไขมันบริเวณแก้มด้วยวิธีการผลึกยา ฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรโพเรชั่น ส่วนมากรู้สึกพึงพอใจมากที่สุด (Excellent) รองลงมาคือมีความพึงพอใจค่อนข้างมาก (Good) และมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่มีความพึงพอใจปานกลาง (Fair)

5.3.4 ผลการเปรียบเทียบผลข้างเคียงของการรักษา

ไม่พบว่ามี ผลข้างเคียงจากการรักษาในใบหน้าทั้งสองด้านตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการวิจัย โดยพิจารณาจากอาการบวม (Edema) แดง (Erythema) คัน (Itching) แสบร้อน (Burning) ปวด (Pain) แห้ง (Dryness) และมีสีผิวเข้มขึ้น (Hyperpigmentation) หลังได้รับการรักษาทันทีและตลอดระยะเวลาที่ได้รับการรักษา ซึ่งแตกต่างจากการใช้ยาฟอสฟาติลโคลีนในการลดไขมันสะสมเฉพาะจุดด้วยเทคนิคอื่น ๆ ดังเช่นในการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ยาฟอสฟาติลโคลีนฉีดในชั้นใต้ผิวหนังเพื่อลดถุงไขมันใต้ตา (Treacy & Goldberg, 2006) พบว่ามีอาการบวม แดงบริเวณที่ถูกฉีดยาในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาทุกคน โดยมีอาการอยู่ประมาณ 3-5 วัน และในการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ยาฟอสฟาติลโคลีน ร่วมกับเครื่องแอลอีดีในการลดเซลล์ไขมันบริเวณคาง (Sasaki et al., 2007) ซึ่งพบว่ามีอาการผิวแห้ง แดง คัน บวม บริเวณที่ทายา ประมาณ 2-4 สัปดาห์ แล้วหายได้เอง ในผู้ป่วย 7 จาก 9 คนที่เข้ารับการรักษา

การข้อมูลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า วิธีการลดไขมันสะสมเฉพาะจุดด้วยการใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรโพเรชั่นผลึกยาฟอสฟาติลโคลีน แม้ว่าอาจจะมีประสิทธิภาพในการลดไขมันได้ไม่มากเท่าการฉีดยาเข้าใต้ผิวหนังโดยตรง แต่ก็มีข้อได้เปรียบที่ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองบริเวณผิวที่ทำการรักษา และยังไม่พบผลข้างเคียงใด ๆ จึงถือเป็นแนวทางการรักษาวิธีใหม่ที่น่าสนใจในการลดไขมันสะสมเฉพาะที่

5.4 สรุป

การผลึกยาฟอสฟาติลโคลีนด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นสามารถลดไขมันสะสมบริเวณแก้มได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังไม่พบผลข้างเคียงจากการรักษา จึงอาจเป็นอีกแนวทางหนึ่ง หรืออาจเป็นการรักษาร่วมกับเทคนิคในการลดไขมันเฉพาะที่อื่น ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งจะสามารถหลีกเลี่ยงอันตรายหรือผลข้างเคียงต่าง ๆ จากแนวทางการรักษาวิธีอื่น ๆ เป็นวิธีที่มีข้อดีคือไม่มีผลข้างเคียง และมีค่าใช้จ่ายไม่มาก อย่างไรก็ตามการใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์โทรพอเรชั่นในการผลึกยาฟอสฟาติลโคลีน อาจมีประสิทธิภาพในการนำยาผ่านลงไปชั้นผิวหนังไม่มากเท่ากับการฉีดยาลงไปชั้นใต้ผิวหนังโดยตรง จึงอาจทำให้ต้องใช้ปริมาณยา และความถี่ในการรักษามากกว่า เพื่อให้ผลลัพธ์ในการรักษาที่เท่ากัน ซึ่งควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบต่อไป

5.5 ข้อเสนอแนะ

5.5.1 ควรทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของการรักษาในระยะเวลาที่ยาวนานมากขึ้นกว่าเดิม ว่าสามารถลดไขมันสะสมเฉพาะที่ได้มากขึ้นหรือไม่ และติดตามผลการรักษาในระยะเวลาที่นานขึ้นเพื่อดูการกลับเป็นซ้ำ และผลข้างเคียงจากการรักษา

5.5.2 ควรทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของการรักษาในแต่ละช่วงเวลา เพื่อดูว่าเริ่มเห็นผลการรักษาหลังจากทำการรักษาไปกี่ครั้ง

5.5.3 ควรมีการศึกษานาขนาดความเข้มข้นที่แตกต่างกันมากกว่านี้ของตัวยาฟอสฟาติลโคลีนเพื่อจะได้ทราบความเข้มข้นสูงสุดที่จะได้ผลดีในการรักษาโดยที่ไม่เกิดผลข้างเคียงจากยา

5.5.4 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวประสิทธิภาพในการลดไขมันสะสมเฉพาะที่เปรียบเทียบกับวิธีการรักษาแบบอื่น เช่น การฉีดยา ฟอสฟาติลโคลีนเข้าในชั้นไขมันใต้ผิวหนัง

5.5.5 ควรวัดประสิทธิภาพของการรักษาโดยใช้เครื่องมือที่มีความละเอียดแม่นยำสูง และมีความแปรปรวนน้อย เช่น MRI (Magnetic resonance imaging) หรือ CT (Computed tomography) เพื่อให้ได้ผลการทดสอบที่เที่ยงตรงสูงสุด

5.5.6 การประเมินผลด้านความพึงพอใจ อาจแยกพิจารณาเป็นกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม



รายการอ้างอิง

รายการอ้างอิง

- นันทกาญจน์ สุวรรณปิฎกกุล. **Skin electroporation part I**. สืบค้นเมื่อ 22 กรกฎาคม 2553, จาก http://202.129.59.198/rdi/html/skin_electroporation1.html
- Ablon, G. & Rotunda, A. M. (2004). Treatment of lower eyelid fat pads using phosphatidylcholine: clinical trial and review. **Dermatol Surg**, **30**(3), 422-427.
- Afschin, F. (2009). High-intensity focused ultrasound effectively reduces adipose tissue. **Semin Cutan Med Surg**, **28**(4), 257-262.
- Anolik, R., Chapas, A. M., Brightman, L. A. & Geronemus, R. G. (2009). Radiofrequency devices for body shaping: a review and study of 12 patients. **Semin Cutan Med Surg**, **28**(4), 236-243.
- Avram, M. M. & Harry, R. S. (2009). Cryolipolysis™ for subcutaneous fat layer reduction. **Lasers in Surgery and Medicine**, **41**(10), 703-708.
- Banga, A. K. & Prausnitz, M. R. (1998). Assessing the potential of skin electroporation for the delivery of protein- and gene-based drugs. **TIBTECH**, **16**(10), 408-412.
- Brandi, C., D' Aniello, C., Grimaldi, L., Bosi, B., Dei, I., Lattarulo, P. & Alessandrini, C. (2001). Carbon dioxide therapy in the treatment of localized adiposities: clinical study and histopathological correlations. **Aesth Plast Surg**, **25**(3), 170-174.
- Chang, P., Weiseman, J., Jacoby, T., Salisbury, A. V., & Eresk, R. A. (1998). Noninvasive mechanical body contouring(Endermologie): a one-year clinical outcome study update. **Aesthetic Plast Surg**, **22**(2), 145-153.

- Coleman, S. R., Sachdeva, K., Egbert, B. M., Preciado, J. & Allison, J. (2009). Clinical efficacy of noninvasive cryolipolysis and its effects on peripheral nerves. **Aesth Plast Surg**, **33**(4), 482-488.
- Denet, A. R., Vanbever, R. & Pr  et, V. (2004). Skin electroporation for transdermal and topical delivery. **Advanced Drug Delivery Reviews**, **56**(5), 659-674.
- Dover, J., Burns, J., Coleman, S., Fitzpatrick, R., Gaerner, J., Goldberg, D., Geronemus, R., Kilmer, S., Mayoral, F., Tanzi, E., Weiss, R. & Zelickson, B. (2009). A prospective clinical study of noninvasive cryolipolysis for subcutaneous fat layer reduction-interim report of available subject data. **Laser Surg Med**, **21**, 45.
- Duncan, D.I. & Palmer, M. (2008). Fat reduction using phosphatidylcholine/sodium deoxycholate injection: standard of practice. **Aesth Plast Surg**, **32**(6), 858-872.
- Hasenschwender, F. (2005). Phosphatidylcholine treatment to induce lipolysis. **Journal of Cosmetic Dermatology**, **4**(4), 308-313.
- Khan, M. H., Victor, F., Rao, B. & Sadick, N. S. (2010). Treatment of cellulite part II: advances and controversies. **J Am Acad Dermatol**, **62**(3), 373-384.
- Leibaschoff, G., Leibaschoff, A. JM., Croci, A. H. & Nieto, S. (2006). **Preliminary study to verify the transdermal delivery of a micronized gel with active ingredients using dermowave "no needle mesotherapy"(NNM)**. Independent study supported by DermaWave corporation. Buenos Aires, Argentina.
- Muscle system, human. (2008). **Muscle of facial expression(Image)**. Retrieved July 22, 2010, from <http://www.britannica.com/EBchecked/topic-art/1346374/119201/Muscle-of-facial-expression>

- Rittes, P.G. (2001). The use of phosphatidylcholine for correction of lower lid bulging due to prominent fat pads. **Dermatol Surg**, **27**(4), 391-392.
- Rohrich, R. J. & Pessa, J. E. (2007). The fat compartment of the face: anatomy and clinical implications for cosmetic surgery. **Plastic and Reconstructive Surgery**, **199**(7), 2219-2227.
- Rotunda, A. M., Weiss, S. R. & Rivkin, L. S. (2009). Randomized double-blind clinical trial of subcutaneously injected deoxycholate versus a phosphatidylcholine-deoxycholate combination for the reduction of submental fat. **Dermatology Surgery**, **35**(5), 792-803.
- Sasaki, G. H., Oberg, K., Tucker, B. & Gaston, M. (2007). The effectiveness and safety of topical photoactif phosphatidylcholine-based anti-cellulite gel and LED(red and near-infrared) light on grade II-III thigh cellulite: a randomized, double-blinded study. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, **9**(2), 87-96.
- Sukal, S. A. & Geronemus, R. G. (2008). Thermage: the nonablative radiofrequency for rejuvenation. **Clinics in Dermatology**, **26**(6), 602-607.
- Treacy, P. J. & Goldberg, D. J. (2006). Use of phosphatidylcholine for the correction of lower lid bulging due to prominent fat pads. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, **8**(3), 129-132.
- Vanbever, R. & Pr  at, V. (1999). In vivo efficacy and safety of skin electroporation. **Advanced Drug Delivery Reviews**, **35**(1), 77-88.
- Yousuf, S., Tubbs, S., Wartmann, C., Kapos, T., Cohen-Gadol, A. A. & Loukas, M., (2010). A review of the gross anatomy, functions, pathology, and clinical uses of the buccal fat pad. **Surg Radiol Anat**, **32**(5), 427-436.

Zhang, L., Li, L., An, Z., Hoffman, R. M. & Hofmann, G. A., (1997). In vivo transdermal delivery of large molecules by pressure-mediated electroincorporation and electroporation: a novel method for drug and gene delivery. **Bioelectrochemistry and Bioenergetics**, **42**, 283-293.





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย



REH 3

หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed Consent Form)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว).....อายุ.....ปี

อยู่บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ถนน.....ตำบล.....

อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

ขอทำหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

1. ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยของ แพทย์หญิง ต้องหทัย ตั้งสินมั่งคง เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ยา phosphatidylcholine ร่วมกับเครื่อง electroporation ในการลดไขมันบริเวณแก้ม ด้วยความสมัครใจ โดยมีได้มีการบังคับ หลอกลวงแต่ประการใด และพร้อมจะให้ความร่วมมือในการวิจัย

2. ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายและตอบข้อสงสัยจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย วิธีการวิจัย ความปลอดภัย อาการ หรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัยโดยละเอียดแล้วตามเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยแนบท้าย

3. ข้าพเจ้าได้รับการรับรองจากผู้วิจัยว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ จะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปแบบของการสรุปผลการวิจัยเท่านั้น

4. ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัยแล้วว่า หากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัย ผู้วิจัยจะรับผิดชอบค่ารักษาพยาบาลที่เป็นผลสืบเนื่องจากการวิจัยนี้

5. ข้าพเจ้าได้รับทราบว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะถอนตัวออกจากการวิจัยครั้งนี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อการรักษาพยาบาลตามสิทธิ์ที่ข้าพเจ้าควรได้รับ

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้แล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ พร้อมกับหัวหน้าโครงการวิจัยและพยาน

ลงชื่อ..... ผู้ยินยอม/ผู้ปกครอง

(.....)

ลงชื่อ..... หัวหน้าโครงการ

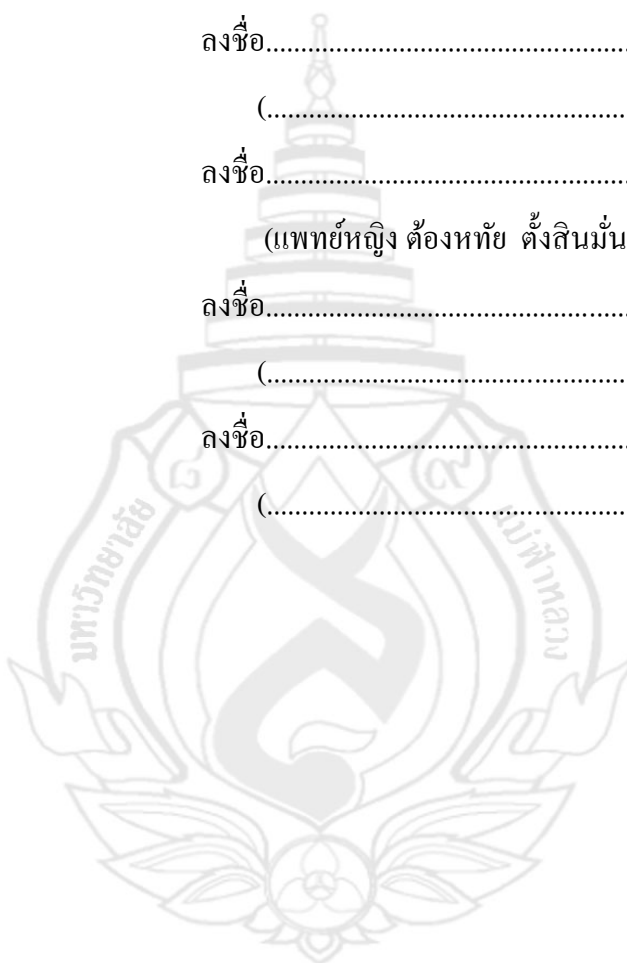
(แพทย์หญิง ต้องหทัย ตั้งสินมั่งคอง)

ลงชื่อ..... พยาน

(.....)

ลงชื่อ..... พยาน

(.....)



หนังสือยินยอมในการเป็นผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว).....อายุ.....ปี
 อยู่บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ถนน.....ตำบล.....
 อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....
 เบอร์โทรศัพท์.....อีเมลล์.....

ขอทำหนังสือนี้ให้ไว้ต่อแพทย์ผู้รับผิดชอบ โครงการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐาน

จุดประสงค์และภูมิหลัง

แพทย์หญิงต้องหทัย ตั้งสินมั่งคง และ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร กำลังจะทำการศึกษาประเมินประสิทธิภาพของการลดไขมันบริเวณแก้มด้วยการใช้ยา phosphatidylcholine ร่วมกับเครื่อง electroporation จะมีผู้เข้าร่วมการศึกษานี้ทั้งหมด 30 คน เป็นประชากรในประเทศไทยที่ได้เข้ารับการตรวจรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร

หากข้าพเจ้าตกลงเข้าร่วมการศึกษานี้ สิ่งดังต่อไปนี้จะเกิดขึ้น

- ข้าพเจ้าจะได้รับการคัดเลือกว่ามีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการศึกษาหรือไม่
- ข้าพเจ้าจะได้รับการสอบถามข้อมูลเบื้องต้น กรอกแบบสอบถาม ตรวจร่างกายจากแพทย์ผู้รับผิดชอบการศึกษา
- ข้าพเจ้าจะได้รับการถ่ายภาพใบหน้า วัดความหนาของแก้ม และวัดความหนาของชั้นไขมันที่แก้มด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ ก่อนและหลังทำการรักษา
- ข้าพเจ้าจะได้รับการสุ่มรักษา โดยแก้มข้างหนึ่งจะได้รับยา phosphatidylcholine เพียงอย่างเดียว ส่วนอีกด้านหนึ่งจะได้รับยา phosphatidylcholine ร่วมกับการใช้เครื่อง electroporation เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซึมของยา
- ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษา สัปดาห์ละ 1 ครั้ง รวม 6 ครั้ง
- ข้าพเจ้าจะได้รับการบอกกล่าวถึงการค้นพบใหม่ๆ ในระหว่างการศึกษาวิจัยนี้ที่มีผลเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ในการร่วมการศึกษาวิจัยต่อไป

ความเสี่ยงและอาการไม่สบาย

การวิจัยนี้อาจทำให้ผลข้างเคียงเฉพาะที่ของ ยา phosphatidylcholine เช่น ผื่นแพ้แบบสัมผัส, ผื่นที่เกิดจากการระคายเคือง, อาการ คัน แดง ลอก ซึ่งเป็นอาการที่พบได้ไม่บ่อยในประชากรทั่วไป

อย่างไรก็ตาม แพทย์ของข้าพเจ้าจะทำการตรวจข้าพเจ้าอย่างใกล้ชิดเพื่อดูว่ามีอาการข้างเคียงจากการรักษาเกิดขึ้นหรือไม่ หากเกิดผลข้างเคียงจากการรักษา ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาโดยทันทีเพื่อควบคุมอาการข้างเคียงที่เกิดขึ้น โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

ข้าพเจ้าสามารถติดต่อแพทย์ของข้าพเจ้าได้ตลอดเวลาในกรณีที่มีข้อซักถามหรือเกิดปัญหาใดๆขึ้นระหว่างการรักษาที่ พญ. ต้องหทัย ตั้งสินมั่นคง 081-4223215

ประโยชน์ที่คาดว่าจะผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับ

ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาลดไขมันสะสมบริเวณแก้มด้วยยา phosphatidylcholine เพื่อปรับรูปหน้าให้เรียบลง โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

สิทธิในการถอนตัวของผู้เข้าร่วมโครงการ

ข้าพเจ้าอาจเลือกปฏิเสธการตรวจรักษา หรือ เลือกปรึกษาแพทย์เฉพาะทางผิวหนังท่านอื่นเกี่ยวกับการดูแลรักษาผิวของข้าพเจ้า และออกจากการวิจัยในช่วงใดก็ได้ในระหว่างการวิจัย โดยไม่มีผลกระทบต่อการรักษาทางการแพทย์ใด ๆ ในภายหลัง

ค่าตอบแทน

ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาด้วยการผลัดยา phosphatidylcholine ด้วยเครื่อง electroporation ในการลดไขมันของแก้มข้างที่ไม่ได้ใช้เครื่อง electroporation ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย หลังสิ้นสุดโครงการวิจัย หากวิธีการเดียวกันนี้มีประสิทธิภาพในการลดไขมันสะสมบริเวณแก้มอย่างมีนัยสำคัญ

คำถาม

แพทย์ที่ได้ลงนามในท้ายเอกสารนี้ ได้พูดคุยกับข้าพเจ้าเกี่ยวกับการศึกษานี้โดยละเอียด และข้าพเจ้าได้รับโอกาสในการถามคำถาม ข้าพเจ้าเข้าใจถึงความเกี่ยวข้องที่จะเข้าร่วมในการศึกษา

วิจัยนี้ หากข้าพเจ้ามีคำถามอื่นเพิ่มเติม ข้าพเจ้าจะติดต่อ พญ. ต้องหทัย ตั้งสินมั่นคงได้ที่ 081-4223215หรือe-mail: ttonghathai@hotmail.com

การปกปิดความลับ

ข้อมูลการเข้าร่วมวิจัยของข้าพเจ้าจะถูกปกปิดเป็นความลับ ความเป็นส่วนบุคคลจะไม่ถูกเปิดเผยในรายงานใดหรืองานตีพิมพ์ใด ผู้กำกับดูแลการวิจัยจะได้รับอนุญาตให้ตรวจสอบเวชระเบียนต้นฉบับของข้าพเจ้าโดยตรง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการดำเนินการวิจัยทางคลินิก และ/หรือข้อมูลอื่นๆโดยไม่ละเมิดสิทธิของข้าพเจ้าในการรักษาความลับเกินขอบเขตที่กฎหมายอนุญาตไว้ โดยข้าพเจ้าได้ลงนามในเอกสารใบยินยอมอนุญาตให้บุคคลต่างๆข้างต้นมีสิทธิในการตรวจสอบเวชระเบียนของข้าพเจ้าโดยตรง

หากข้าพเจ้าได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าจะสามารถติดต่อกับประธานคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับการพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ หรือผู้แทนได้ที่ ฝ่ายวิจัยสำนักเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง โทร 02-6642295-6

การยินยอม

การเข้าร่วมในการศึกษาวิจัยนี้เป็นไปตามความสมัครใจของข้าพเจ้า ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะถอนตัวจากการศึกษา ณ เวลาใด และการเพิกถอนจะไม่มีผลต่อการดูแลรักษาทางการแพทย์ของข้าพเจ้าในอนาคต การเข้าร่วมการศึกษาของข้าพเจ้าอาจสิ้นสุดลงเวลาใดก็ได้ ด้วยความสมัครใจของข้าพเจ้าหรือไม่ก็ตาม หากต้องการเข้าร่วม ข้าพเจ้าจะลงลายมือชื่อข้างล่างนี้ ข้าพเจ้าจะได้รับสำเนาที่ลงลายมือชื่อของเอกสารนี้เพื่อเก็บรักษาไว้

.....
ลายมือชื่อผู้เข้าร่วมการวิจัย

.....
วันที่

.....
ลายมือชื่อแพทย์ผู้ขอคำยินยอม

.....
วันที่

ภาคผนวก ข

แบบบันทึกข้อมูล

ลำดับที่.....

วันที่.....

ข้อมูลส่วนตัว

นาย/นาง/นางสาว ชื่อ.....นามสกุล.....

อายุ.....ปี เพศ 1) ชาย 2) หญิง

ที่อยู่.....

เบอร์ติดต่อ.....

อาชีพ

1) ข้าราชการ 2) เอกชน 3) นักศึกษา 4) อื่นๆ.....

ประวัติแพ้ยา

1) ไม่มี 2) มี ชื่อยา.....อาการ.....

ประวัติโรคประจำตัว

1) ไม่มี 2) มี โรค.....

ได้รับการวินิจฉัยเมื่อ.....

ได้รับการรักษาโดย.....

ประวัติการใช้ยาเป็นประจำ

1) ไม่มี 2) มี ชื่อยา.....

ระยะเวลาที่ใช้.....วิธีการใช้.....

วันที่ใช้ครั้งล่าสุด.....

ถ้าอาสาสมัครเป็นเพศหญิง ขณะนี้อยู่ในภาวะตั้งครรภ์ หรือ ให้นมบุตร หรือไม่

1) ไม่ 2) ขณะนี้ตั้งครรภ์ หรือ ให้นมบุตร

ตารางบันทึกผลที่ 1

ชื่อ.....นามสกุล.....ลำดับที่.....

Caliper measurement

Caliper measurement	date	Cheek thickness (mm)
Before		
After		

Ultrasound measurement

Ultrasound measurement	date	Subcutaneous thickness (mm)
Before		
After		

Weight

Weight	date	Weight (kg)
Before		
After		

ตารางบันทึกผลที่ 2

ชื่อ.....นามสกุล.....

อาการ ข้างเคียง	ครั้งที่ 1/...../.....	ครั้งที่ 2/...../.....	ครั้งที่ 3/...../.....	ครั้งที่ 4/...../.....	ครั้งที่ 5/...../.....	ครั้งที่ 6/...../.....
บวม						
แดง						
คัน						
แสบร้อน						
ปวด						
แห้ง						
มีสีเข้มขึ้น						
อื่นๆ ระบุ						

ระดับความรุนแรง 0 ไม่มีอาการข้างเคียง

- 1 มีอาการเล็กน้อย และอาการหายไปได้เอง
- 2 มีอาการข้างเคียงที่ต้องได้รับการรักษา และอาการหายไปหลังการรักษา
- 3 มีอาการข้างเคียงรุนแรง ที่ต้องได้รับการรักษาในโรงพยาบาล



ประวัติผู้เขียน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวต้องหทัย ตั้งสินมั่นคง
วัน เดือน ปีเกิด	28 มิถุนายน 2525
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	64/19 หมู่ที่13 ซอยเสนานิคม ถนนพหลโยธิน ตำบลลาดพร้าว อำเภอลาดพร้าว กรุงเทพฯ 10230
ประวัติการศึกษา	
2551	ประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี มหาวิทยาลัยมหิดล
2549	ปริญญาตรีแพทยศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ1) มหาวิทยาลัยมหิดล
ประวัติการทำงาน	
2550-2552	แพทย์ใช้ทุน ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล แพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป หน่วยปฐมภูมิ โรงพยาบาลศิริราช
2549-2550	แพทย์เพิ่มพูนทักษะ โรงพยาบาลดำเนินสะดวก ราชบุรี