

การศึกษาประสิทธิผลของการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังต่อระดับน้ำมันและ
ขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า

ปริญญานิพนธ์
ของ
วรรณวรางค์ นาคพนม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาตจวิทยา
มิถุนายน 2553

การศึกษาประสิทธิผลของการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังต่อระดับน้ำมันและ
ขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า

ปริญญานิพนธ์

ของ

วรรณวรางค์ นาคพนม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาตจวิทยา

มิถุนายน 2553

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาประสิทธิผลของการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังต่อระดับน้ำมันและ
ขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า

บทคัดย่อ
ของ
วรรณวรางค์ นาคพนม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาตจวิทยา
มิถุนายน 2553

วรรณวรงค์ นาคพนม.(2553). การศึกษาประสิทธิภาพของการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง
ต่อระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า. ปรินญานิพนธ์ วท.ม.(ตจวิทยา).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, คณะกรรมการควบคุม:

รองศาสตราจารย์นายแพทย์ มนต์รี อุดมเพทายกุล, อาจารย์ ดร.สิรินันท์ นิลวางกูร

ภูมิหลัง: ปัญหาผิวหนังน้ำมันและรูขุมขนกว้างเป็นปัญหาที่พบได้บ่อย ซึ่งอาจก่อให้เกิดโรค
seborrheic dermatitis และเกิดสิวได้ง่าย ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์และเทคนิคต่างๆที่นำมาใช้เป็น
ทางเลือกในการแก้ปัญหา เช่น การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง แต่มีเพียงงานวิจัยศึกษา
ย้อนหลัง 1 ฉบับพบว่าการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังสามารถลดความมันและขนาด
รูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าได้โดยไม่มีกลุ่มควบคุม

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังต่อ
ระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า

วิธีการวิจัย: การศึกษานี้แบ่งเป็นกลุ่มย่อยๆ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ เพศหญิงอายุ 18-35
ปีจำนวน 15 คนและกลุ่มที่ 2 ได้แก่ เพศหญิงอายุ 40-60 ปี จำนวน 15 คน รวมทั้งหมด 30 คน ทำการ
ตรวจวัดระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าที่ก่อนการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าใน
ผิวหนังโดยใช้เครื่อง Sebumeter SM 810[®] และ Visioscan[®] VC 98 ตามลำดับ ผู้เข้าร่วมโครงการจะ
ได้รับโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอขนาด 10 หน่วยโดยเจือจาง 100 หน่วยต่อน้ำเกลือออร์มอล 5 มิลลิลิตร
ฉีดเข้าในผิวหนังจุดละ 0.02 มิลลิลิตรแต่ละจุดห่างกัน 1 เซนติเมตรบริเวณใบหน้าซีกหนึ่ง และใช้
น้ำเกลือออร์มอลฉีดเข้าในผิวหนังอีกซีกหนึ่งเพื่อเป็นกลุ่มควบคุมโดยวิธีการสุ่ม ติดตามผลการรักษา
หลังจากทำการฉีดในสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 รวมทั้งหมด 5 ครั้ง ตรวจวัดระดับน้ำมันและขนาด
รูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าโดยเครื่องมือดังกล่าว ถ่ายรูปบริเวณใบหน้าเพื่อให้แพทย์ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง
ในงานวิจัยประเมินผลการรักษา และผู้เข้าร่วมโครงการตอบแบบสอบถามเรื่องผลข้างเคียงจากการ
รักษาและความพึงพอใจจากการรักษา

ผลการทดลอง: พบว่าผิวหนังทั้ง 2 ด้านมีการลดลงของระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบน
ผิวหนังใบหน้าทุกครั้งตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ผิวหนังด้านที่ได้รับการฉีด
โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังมีการลดลงของระดับน้ำมันได้มากกว่าด้านที่ได้รับการฉีด
น้ำเกลือออร์มอลแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกสัปดาห์ ($p > 0.05$) ส่วนขนาดรูขุมขน
ลดลงไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในยาทั้งสองชนิด และพบว่ากลุ่มอายุน้อยและอายุมาก
สามารถลดระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($p > 0.05$) ทั้ง 2 ด้านในทุกสัปดาห์ที่ประเมิน ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้ง 2 กลุ่มอายุส่วนใหญ่มีระดับ

ความเจ็บปวดอยู่ในระดับปานกลาง และมีความพอใจในการรักษาดีถึงดีมากทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน ผลข้างเคียงพบมีรอยเข็มซึ่งหายได้เองภายใน 1 วัน

สรุป: การฉีดทั้งโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอขนาด 10 หน่วยและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง สามารถลดระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าได้เมื่อเทียบกับก่อนรักษาแต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างยาทั้ง 2 ชนิด อาจจะเป็นสาเหตุจากขนาดยาของโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอที่ใช้น้อยเกินไปหรือโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอไม่สามารถลดความมันได้ดังนั้นควรมีการศึกษาที่ใช้ขนาดของยาโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอที่สูงกว่านี้

คำสำคัญ: การฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง, ระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า, ขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า

THE EFFECTIVENESS OF INTRADERMAL BOTULINUM TOXIN A TO REDUCE
SEBUM PRODUCTION AND FACIAL PORE SIZE

AN ABSTRACT
BY
WANWARANG NAKPANOM

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Science in Dermatology
at Srinakharinwirot University
June 2010

Wanwarang Nakpanom. (2010). *The Effectiveness Of Intradermal Botulinum Toxin A To Reduce Sebum Production And Facial Pore Size*. Master thesis, M.S. (Dermatology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc.Prof. Montree Udompataikul, Dr. Sirinun Nilwarangkoon.

Background: Oily skin and facial pore size enlargement are common dermatological problems. Oily skin is prone to seborrheic dermatitis and acne vulgaris. Recently, there are many therapeutic modalities for the aforementioned problems including intradermal botulinum toxin A. However, there is only one retrospective study suggesting that intradermal botulinum toxin A may play a role in decreasing sebum production and facial pore size but there was no control group.

Objective: To evaluate the effectiveness of intradermal botulinum toxin A to reduce sebum production and facial pore size.

Method: Thirty female volunteers, age 18-60 years old, were divided into two age groups: younger (18 to 35 years) and older (40 to 60 years). They were treated with 10 units of botulinum toxin A (100 units of botulinum toxin A was diluted with 5 ml of 0.9% normal saline) and placebo (0.9% normal saline) intradermal injection with split-face double blind randomized technique. Sebum levels and facial pore size were measured by Sebumeter SM 810[®] and Visioscan[®] VC 98 respectively at baseline, 1, 4, 8, 12 and 16 weeks. Clinical photographs were taken, and evaluated by a dermatologist blinded to assignments. Volunteers' evaluated their satisfaction to the treatment.

Results: All 30 participants completed the study. There was a statistical significant reduction of sebum levels and facial pore size on both sides every week ($p < 0.05$). The reduction of sebum levels in botulinum toxin A side was more than 0.9% normal saline but this was not statistical significant difference between both agents ($p > 0.05$). Facial pore size was not statistical significant difference between both agents ($p > 0.05$). There was also no statistical significant difference in both sebum levels and facial pore size between two age groups ($p > 0.05$). Most of participants' satisfaction to the treatment was good to excellent

which was equal on both sides. Most of them were well tolerated to injections without any adverse reaction except needle marks.

Conclusion: Both intradermal injection of 10 units botulinum toxin A and 0.9% normal saline could reduce sebum production and facial pore size without statistical significant difference. Further study with higher dose of intradermal botulinum toxin A should be conducted.

Key word: intradermal botulinum toxin A, sebum production, facial pore size

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือคำแนะนำอย่างดียิ่งจากคณาจารย์หลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์นายแพทย์ มนต์รี อุดมเพทยกุล ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาตลอดจนชี้แนะวิธีการศึกษาวิจัยครั้งนี้อย่างใกล้ชิด รวมถึงแนะนำข้อมูลต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยแก่ผู้วิจัยมาตลอดการวิจัย และแนะนำแนวทางการอภิปรายและสรุปผลเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์แพทย์หญิง เพ็ญพรรณ วัฒนไกร, ดร.สิรินันท์ นิลวรานุกูร และรองศาสตราจารย์ ดร.เบญจมาศ ถนอมทรัพย์ ที่ให้ความกรุณาร่วมเป็นกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ผู้ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะในการทำวิจัยนี้ตั้งแต่เริ่มต้น และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการทำวิจัยอย่างถูกต้องเหมาะสม ตลอดจนให้คำแนะนำแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณแพทย์หญิงกนกพร เรมกานนท์, แพทย์หญิงแก้วลดา ยุพकर्ณ, นายแพทย์ภูมิภวัต น้อยหม่อ, แพทย์หญิงอัญชลี อินทวิเชียร, แพทย์หญิงธารินี เจริญสันติธรรม, แพทย์หญิงสุพัตรา เทพพานิช และเพื่อนแพทย์ทุกท่านในศูนย์ผิวหนัง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้ความช่วยเหลือตลอดจนให้คำแนะนำตลอดการวิจัย ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ในศูนย์ทุกท่านที่ช่วยเหลือผู้วิจัยมาโดยตลอด

ท้ายนี้คุณค่าและประโยชน์ใดๆ อันเกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่บิดามารดา ครอบครัวยุติให้การสนับสนุนทางการศึกษาและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างดีมากตลอดมา

แพทย์หญิง วรรณวรางค์ นาคพนม

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
สมมุติฐานในการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ภาวะผิวมันและรูขุมขนกว้าง.....	7
น้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมัน.....	7
การเจริญเติบโตและพัฒนาของต่อมไขมัน.....	8
กายวิภาคและตำแหน่งของต่อมไขมัน.....	9
ลักษณะทางจุลกายวิภาคของต่อมไขมัน.....	10
องค์ประกอบของน้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมัน (sebum).....	11
หน้าที่ของน้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมัน (sebum).....	12
ปัจจัยที่ควบคุมขนาดของต่อมไขมันและการผลิตน้ำมัน.....	12
Non-neuronal cholinergic system ที่ต่อมไขมัน.....	17
น้ำมันที่ผลิตจากเซลล์ในชั้นหนังกำพร้า (epidermal lipid).....	25
ภาวะรูขุมขนกว้าง.....	28
การรักษาภาวะผิวมันและรูขุมขนกว้างบริเวณผิวหนังใบหน้า.....	29
โบทูลินัมทอกซิน (botulinum toxin, BTX).....	37
ประวัติความเป็นมา.....	37
เภสัชวิทยา.....	39
ลักษณะโครงสร้างของโบทูลินัมทอกซิน.....	39
กลไกการออกฤทธิ์.....	41
การสร้างภูมิต้านโบทูลินัมทอกซินและภาวะดื้อยา.....	44

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ).....	
หน่วยยาโบทูลินัมทอกซิน.....	44
ตำรับยาโบทูลินัมทอกซิน.....	45
วิธีการฉีด.....	47
ผลข้างเคียงของโบทูลินัมทอกซิน.....	49
ปัญหาแทรกซ้อนหลังฉีดโบทูลินัมทอกซิน.....	49
ข้อควรระวังเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาแทรกซ้อน.....	50
เครื่องวัดระดับน้ำมัน Sebumeter SM 810®	51
เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดลักษณะทางกายภาพของผิวหนัง Visioscan® VC 98.....	54
การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	58
3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	60
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	60
ประชากร (population) และ กลุ่มตัวอย่าง (sample).....	60
การคำนวณขนาดตัวอย่าง.....	60
การเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	61
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	62
รูปแบบการวิจัย.....	63
วิธีดำเนินงานวิจัย.....	63
การประเมินผล.....	68
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	69
4 ผลการวิจัย.....	72
ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	72
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบทางสถิติ.....	92
ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจและผลข้างเคียง.....	152

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	186
อภิปรายผล.....	186
สรุป.....	196
ข้อเสนอแนะ.....	196
บรรณานุกรม.....	197
ภาคผนวก.....	206
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	225

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดง muscarinic receptor subtype ต่าง ๆ.....	19
2 แสดง acetylcholine receptor subtype ต่าง ๆทั้งชนิด nicotinic และ muscarinic	23
3 แสดงตัวรับ (receptor) ที่บริเวณ nerve ending ซึ่งแต่ละชนิดจะมีความจำเพาะต่อ light chain ของโบทูลินัมทอกซินแต่ละชนิดแตกต่างกัน.....	42
4 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างโบทูลินัมทอกซินแต่ละชนิด.....	46
5 แสดงร้อยละข้อมูลอายุของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อย.....	73
6 แสดงร้อยละข้อมูลอายุของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมาก.....	73
7 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ข้อมูลอายุของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อย.....	74
8 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) ข้อมูลอายุของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมาก.....	74
9 แสดงร้อยละข้อมูลอาชีพของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อย.....	74
10 แสดงร้อยละข้อมูลอาชีพของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมาก.....	75
11 แสดงร้อยละลักษณะโดยทั่วไปเกี่ยวกับประวัติโรคของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อย.....	75
12 แสดงร้อยละลักษณะโดยทั่วไปเกี่ยวกับประวัติโรคของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมาก.....	76
13 แสดงค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย.....	80
14 แสดงค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย.....	81
15 แสดงค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก.....	82
16 แสดงค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก.....	83

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
17 แสดงค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย.....	84
18 แสดงค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย.....	85
19 แสดงค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก.....	86
20 แสดงค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก.....	87
21 แสดงค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย.....	88
22 แสดงค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย.....	89
23 แสดงค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก.....	90
24 แสดงค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก.....	91
25 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย.....	92

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
26 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังไบหน้าในช่วงระยะเวลา ต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของ กลุ่มอายุน้อย.....	93
27 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังไบหน้าในช่วงระยะเวลา ต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิด เอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก.....	95
28 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังไบหน้าในช่วงระยะเวลา ต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของ กลุ่มอายุมาก.....	96
29 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าปริมาตร (Volume) ของรุ่มขนบนผิวหนังไบหน้า ในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย.....	98
30 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าปริมาตร (Volume) ของรุ่มขนบนผิวหนังไบหน้า ในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอล เข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย.....	99
31 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าปริมาตร (Volume) ของรุ่มขนบนผิวหนังไบหน้า ในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก.....	101
32 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าปริมาตร (Volume) ของรุ่มขนบนผิวหนังไบหน้า ในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอล เข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก.....	102
33 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรุ่มขน บนผิวหนังไบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการ รักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย.....	104
34 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรุ่มขน บนผิวหนังไบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีด น้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย.....	105

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
35 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก.....	107
36 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก.....	108
37 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย.....	110
38 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก.....	111
39 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย.....	112
40 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก.....	113
41 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย.....	114

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
42 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก.....	115
43 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย.....	116
44 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย.....	117
45 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก.....	117
46 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก.....	118
47 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย.....	118
48 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย.....	119
49 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก.....	119

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
50 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก.....	120
51 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของ รูกุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย.....	120
52 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย.....	121
53 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก.....	121
54 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก.....	122
55 ตารางแสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าร้อยละของด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง (Percentage of improvement) โดยประเมินจากค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าที่ลดลงในกลุ่มอายุน้อย.....	123
56 ตารางแสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าร้อยละของด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง (Percentage of improvement) โดยประเมินจากค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าที่ลดลงในกลุ่มอายุมาก.....	125

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
57 ตารางแสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าร้อยละของด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง (Percentage of improvement) โดยประเมินจากค่าปริมาตร (Volume) ของรุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าที่ลดลงในกลุ่มอายุน้อย.....	127
58 ตารางแสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าร้อยละของด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง (Percentage of improvement) โดยประเมินจากค่าปริมาตร (Volume) ของรุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าที่ลดลงในกลุ่มอายุมาก.....	129
59 ตารางแสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าร้อยละของด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง (Percentage of improvement) โดยประเมินจากค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าที่ลดลงในกลุ่มอายุน้อย...	131
60 ตารางแสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าร้อยละของด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง (Percentage of improvement) โดยประเมินจากค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าที่ลดลงในกลุ่มอายุมาก...	133
61 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	135
62 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	138
63 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าปริมาตร (Volume) ของรุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16	140

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
64 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุ มาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	142
65 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของ รูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอ เข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	144
66 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของ รูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของ กลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	146
67 แสดงการประเมินความเจ็บปวดหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและ น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง.....	152
68 แสดงการประเมินความพึงพอใจหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและ น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องความมันบนผิวหนังที่ได้รับการรักษาครบ กลุ่มอายุน้อย.....	153
69 แสดงการประเมินความพึงพอใจหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและ น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องความมันบนผิวหนังที่ได้รับการรักษาครบ กลุ่มอายุมาก.....	155
70 แสดงการประเมินความพึงพอใจหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและ น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดรูขุมขนบนผิวหนังที่ได้รับการรักษา ครบ กลุ่มอายุน้อย.....	156
71 แสดงการประเมินความพึงพอใจหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและ น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดรูขุมขนบนผิวหนังที่ได้รับการรักษา ครบ กลุ่มอายุมาก.....	157

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
72 แสดงการประเมินผลข้างเคียงหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดรูขุมขนบนผิวหนังที่ได้รับการรักษาครบ กลุ่มอายุน้อย.....	158
73 แสดงการประเมินผลข้างเคียงหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดรูขุมขนบนผิวหนังที่ได้รับการรักษาครบ กลุ่มอายุมาก.....	158
74 แสดงข้อมูลการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย	159
75 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมของการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย โดยวิธี McNemar Test.....	161
76 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย.....	162
77 แสดงข้อมูลการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก	164
78 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมของการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย โดยวิธี McNemar Test.....	165
79 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก.....	166
80 แสดงข้อมูลการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย.....	168

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
81 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมของการ ฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของ รุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดย ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย โดยวิธี McNemar Test.....	169
82 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วย การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาด ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย.....	170
83 แสดงข้อมูลการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและ น้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก.....	172
84 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมของการ ฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของ รุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดย ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย โดยวิธี McNemar Test.....	174
85 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วย การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาด ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก.....	175
86 แสดงข้อมูลการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและ น้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย.....	177
87 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมของการ ฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของ รุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดย แพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง โดยวิธี McNemar Test.....	178
88 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วย การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาด ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย.....	179

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
89 แสดงข้อมูลการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและ น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก.....	181
90 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมของการ ฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของ รุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดย แพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง โดยวิธี McNemar Test.....	183
91 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วย การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาด ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก.....	184

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงการเจริญเติบโตและพัฒนาของต่อมไขมัน.....	9
2 ด้านซ้ายแสดงการหลั่งแบบโฮโลคราย (holocrine secretion) และด้านขวาแสดงลักษณะทางจุลกายวิภาคของต่อมไขมัน.....	11
3 แสดงองค์ประกอบของน้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมัน (sebum).....	12
4 แสดงกระบวนการสังเคราะห์และกระบวนการทำลายสารอะเซทิลโคลีน.....	18
5 แสดงสตราตัม คอรัเนียม (stratum corneum) มีความสำคัญต่อร่างกายในแง่เป็นตัวป้องกันด่านแรกของผิวหนัง(skin barrier).....	25
6 แสดงขบวนการเคราติไนเซชัน (keratinization) หรือกระบวนการสร้างเซลล์ผิวใหม่...	26
7 แสดงผิวหนังชั้นบนสุดของหนังกำพร้าหรือสตราตัม คอรัเนียม (stratum corneum).	27
8 แสดงลามัลลา แกรนูลเริ่มเชื่อมต่อกับเยื่อหุ้มเซลล์แล้วปล่อยสารที่บรรจุอยู่ภายในออกมาอยู่ระหว่างเซลล์ (intercellular space).....	28
9 แสดงภาวะปกติที่กล้ามเนื้อจะเกิดการหดเกร็งขึ้นเมื่อสารอะเซทิลโคลีนจับกับตัวรับ (receptors) บน motor end plate ของ muscle membraneเกิดขบวนการ depolarization ขึ้น.....	40
10 แสดงโครงสร้างของโบทูลินัมทอกซิน.....	41
11 แสดงกลไกการออกฤทธิ์ของโบทูลินัมทอกซิน.....	43
12 แสดงกลไกการวัดของเครื่องเซบุมิเตอร์.....	52
13 แสดงเครื่องเซบุมิเตอร์.....	53
14 แสดงตัวกล่องเครื่องวัดระดับน้ำมัน.....	53
15 แสดงเครื่อง Visioscan® VC 98.....	56
16 แสดงการกำหนดจุดในการวัดระดับน้ำมันบนผิวหนัง.....	64
17 แสดงการกำหนดจุดในการวัดขนาดรูขุมขนบนผิวหนัง.....	65
18 แสดงขั้นตอนการเตรียมยา.....	66
19 แสดงการกำหนดจุดในการฉีดยาเข้าในผิวหนังใบหน้า.....	67
20 แสดงขั้นตอนการฉีดยา.....	67

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
21 กราฟเปรียบเทียบค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้ร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย.....	94
22 กราฟเปรียบเทียบค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้ร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก.....	97
23 กราฟเปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้ร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย	100
24 กราฟเปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้ร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก	103
25 กราฟเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้ร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย.....	106
26 กราฟเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้ร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก.....	109
27 กราฟเปรียบเทียบค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	124

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
28 กราฟเปรียบเทียบค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	126
29 กราฟเปรียบเทียบค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ของค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	128
30 กราฟเปรียบเทียบค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ของค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	130
31 กราฟเปรียบเทียบค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ของค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	132
32 กราฟเปรียบเทียบค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ของค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมากหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	134
33 กราฟเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	137

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
34 กราฟเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังไบหน้าด้านที่ได้รับการ การฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อน และหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	139
35 กราฟเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนัง ไบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของ กลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	141
36 กราฟเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนัง ไบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและ กลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	143
37 กราฟเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของ รูขุมขนบนผิวหนังไบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอ เข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	145
38 กราฟเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของ รูขุมขนบนผิวหนังไบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของ กลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16.....	147
39 แสดงตัวอย่างสภาพผิวหนังและรูขุมขนของกลุ่มอายุน้อยที่ได้รับการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังเทียบกับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าใน ผิวหนังที่ก่อนการรักษาและหลังการรักษา สัปดาห์ที่ 1 4 8 12 และ 16 ตามลำดับ..	148
40 แสดงตัวอย่างสภาพผิวหนังและรูขุมขนของกลุ่มอายุมากที่ได้รับการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังเทียบกับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าใน ผิวหนังที่ก่อนการรักษาและหลังการรักษา สัปดาห์ที่ 1 4 8 12 และ 16 ตามลำดับ..	149

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
41 แสดงตัวอย่างสภาพผิวหนังและรูขุมขนของกลุ่มอายุน้อยที่ได้รับการฉีดโบทูลิ눔 ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง(ด้านซ้ายของผู้เข้าร่วมโครงการ)เทียบกับการฉีด น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง(ด้านขวาของผู้เข้าร่วมโครงการ)ที่ก่อนการรักษา และหลังการรักษาสัปดาห์ที่ 1 4 8 12 และ 16 ตามลำดับ.....	150
42 แสดงตัวอย่างสภาพผิวหนังและรูขุมขนของกลุ่มอายุมากที่ได้รับการฉีดโบทูลิ눔 ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง(ด้านขวาของผู้เข้าร่วมโครงการ)เทียบกับการฉีด น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง(ด้านซ้ายของผู้เข้าร่วมโครงการ)ที่ก่อนการรักษา และหลังการรักษาสัปดาห์ที่ 1 4 8 12 และ 16 ตามลำดับ.....	151
43 กราฟเปรียบเทียบความพึงพอใจหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและ น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องความมั่นใจบนผิวหนังที่ได้รับการรักษา กลุ่มอายุน้อย.....	154
44 กราฟเปรียบเทียบความพึงพอใจหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและ น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องความมั่นใจบนผิวหนังที่ได้รับการรักษา กลุ่มอายุมาก.....	155
45 กราฟเปรียบเทียบความพึงพอใจหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและ น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดรูขุมขนบนผิวหนังที่ได้รับการรักษา กลุ่มอายุน้อย.....	156
46 กราฟเปรียบเทียบความพึงพอใจหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและ น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดรูขุมขนบนผิวหนังที่ได้รับการรักษา กลุ่มอายุมาก.....	157
47 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิด เอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย.....	160
48 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบน ผิวหนังใบหน้ากลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย.....	163

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
49 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้ากลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย.....	165
50 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย.....	167
51 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้ากลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย.....	169
52 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย.....	171
53 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้ากลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย.....	173
54 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย.....	176
55 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้ากลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง.....	178

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
56 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรือนาคของรุมชนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง.....	180
57 การประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรือนาคของรุมชนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง.....	182
58 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใต้ผิวหนังในเรือนาคของรุมชนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง.....	185
59 แสดงลำดับการคัดเลือกอาสาสมัครในโครงการวิจัยแบบสุ่ม.....	188

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ผิวหนัง คือ การที่ต่อมไขมัน (sebaceous gland) ผลิตน้ำมันหรือซีบัม (sebum) มากเกินไป มักจะพบมากในคนที่มีผิวสีเข้ม ผิวคล้ำ ผิวขาวเหลือง หรือคนแถบเอเชีย ผิวลักษณะนี้จะสังเกตได้โดยผิวจะเป็นมันเงา ผิวดูหนาและแน่น รูขุมขนกว้าง ซึ่งผิวหนังเป็นปัญหาหนึ่งที่พบได้ค่อนข้างบ่อย อันเนื่องมาจากปัจจัยจากตัวเราเอง สาเหตุ เช่น พันธุกรรม ความเครียด และการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนหญิงมีครรภ์ เป็นต้น และปัจจัยจากภายนอก เช่น สภาพอากาศที่ร้อนและชื้น ก็เป็นประเด็นหนึ่งที่ทำให้เกิดการหลั่งน้ำมันได้มากขึ้น การมีผิวหนังมักจะเริ่มเห็นได้ชัดบนใบหน้าโดยเมื่ออายุย่างเข้า 13-14 ปี ต่อมไขมันใต้ผิวหนังจะเริ่มทำงานและผลิตน้ำมันออกมาหล่อลื่นผิวหนังและผิวกาย เห็นชัดมากขึ้นเมื่อถูกอากาศและเหงื่อออกจะมองเห็นความมันได้มากขึ้น ส่วนความมันมากน้อยแค่ไหน ขึ้นกับจำนวนและขนาดของต่อมไขมันใต้ผิวหนัง ถ้ามีต่อมไขมันมากและขนาดโตด้วยก็จะทำให้ผิวหนังมากขึ้น ซึ่งผิวบริเวณที่มีต่อมไขมันมากได้แก่ ผิวหน้า หน้าศีรษะ ออกและหลัง ผู้ที่มีผิวหนังมันมักจะมีผมมันด้วยถ้าไม่หมั่นทำความสะอาดจะเกิดรังแคบนศีรษะและสิวนบนใบหน้าได้ง่ายกว่าผู้ที่มีผิวแห้ง คนผิวหนังมีข้อได้เปรียบเนื่องจากคนผิวหนังจะมีน้ำมันเคลือบบนผิวเซลล์เกือบตลอดเวลาทำให้ผิวของคนผิวหนังมักดูไม่เหี่ยวแห้งได้ง่ายเมื่อเทียบกับคนผิวแห้ง แต่ผู้ที่มีผิวหนังมันทั้งหลายมักจะค่อนข้างจะวิตกกังวล อันเนื่องมาจากผิวหนังทำให้ดูหน้าเลอะเทอะ มองดูแล้วไม่ค่อยสะอาด ไม่น่าจับต้อง เมื่อสัมผัสจะรู้สึกว้าวผิวหนังและเหนียว ทาแป้งและเครื่องสำอางไม่ติดหน้าทำให้เกิดความยุ่งยากในการเสริมแต่งใบหน้าด้วยเครื่องสำอางในสตรี นอกจากนี้อาจมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคผื่นอักเสบบริเวณผิวหนัง (seborrheic dermatitis) และเป็นต้นเหตุให้เกิดสิวได้ง่ายอีกด้วย ปัญหาของผิวหนังสามารถเกิดขึ้นได้จากการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสมกับผิว การพยายามลดความมันของผิวโดยการทำให้ผิวแห้งด้วยการใช้สบู่ที่รุนแรงต่อผิวหรือการใช้ผลิตภัณฑ์กระชับรูขุมขนและสครับขัดผิวมากเกินไปก็เป็นการกระตุ้นผิวให้มันมากขึ้นได้เพราะเมื่อผิวระคายเคืองก็จะต้องผลิตน้ำมันออกมามากขึ้น เพื่อลดการระคายเคืองจึงเป็นพฤติกรรมที่ควรหลีกเลี่ยง

รูขุมขนกว้าง เป็นลักษณะทางผิวหนังที่พบได้บ่อยไม่ว่าจะเป็นผู้หญิงหรือผู้ชายก็ตาม มีสาเหตุเกิดจากพันธุกรรม มักพบในคนที่มีผิวหนังหรือผิวผสมเพราะว่าประเภทผิวลักษณะดังกล่าวนี้จะ

มีน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวตามธรรมชาติที่ต่อมไขมันสร้างขึ้นมามาก ซึ่งทางออกของน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวที่สร้างขึ้นมานั้นก็คือรูขุมขน ดังนั้นเมื่อสร้างน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวออกมามาก รูขุมขนจึงต้องขยายตัวกว้างเพื่อจะได้ระบายน้ำมันออกมาได้สะดวก นี่คือสาเหตุที่เรามักจะพบปัญหารูขุมขนกว้างในคนที่ผิวมันหรือผิวผสม รูขุมขนกว้าง ไม่ใช่โรคทางผิวหนังและก่อให้เกิดอันตรายแต่อย่างใดยกเว้นเรื่องความสวยงามเนื่องจากจะทำให้ผิวหนังมีลักษณะดูหยาบกร้านและไม่เรียบเนียน รูขุมขนที่กว้างไม่เพียงแต่ทำให้เกิดความวิตกกังวล สูญเสียความมั่นใจ แต่งหน้าได้ไม่เรียบเนียนแล้ว ยังทำให้สิ่งสกปรกอุดตันบริเวณรูขุมขนได้ง่ายขึ้น ซึ่งเป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดสิวเสี้ยนและสิวกักเสบได้อีกด้วย

ปัญหาผิวมันและรูขุมขนกว้างนี้จะเริ่มพบเมื่อเราเข้าสู่วัยรุ่นเพราะเป็นช่วงที่ร่างกายผลิตฮอร์โมนเพศออกมาเป็นจำนวนมาก ฮอร์โมนนี้จะไปกระตุ้นให้ต่อมไขมันทำงานมากขึ้น ผลิตน้ำมันออกมามากขึ้น รูขุมขนจึงต้องขยายตัวให้กว้างออกเพื่อที่จะระบายน้ำมันออกมาทางผิวหนังให้ได้ทัน ช่วงวัยรุ่นจึงเป็นช่วงที่เรามองเห็นรูขุมขนชัดเจนขึ้น โดยเฉพาะบริเวณที่มีต่อมไขมันเยอะๆ เช่น บริเวณจมูก ข้างจมูก หัวคิ้วและหน้าผาก หรือที่เรียกว่าทีโซน ทำให้ใบหน้าแลดูไม่เรียบเนียน เป็นปุ่มเป็นหลุม แม้กระทั่งในคนที่ออกกำลังกายมากๆ ก็มักเจอกับปัญหารูขุมขนกว้างได้เช่นกัน นอกจากสาเหตุนี้แล้ว ก็ยังมีอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้รูขุมขนกว้าง โดยเมื่อเราอายุมากขึ้นรูขุมขนก็กว้างขึ้นตามก็เพราะว่าเมื่ออายุมากขึ้นเซลล์ผิวผลัดลอกตัวเองได้ช้าลง ทำให้ผิวชั้น ขี้ไคลหนาขึ้น ประกอบกับผิวของเราเริ่มหย่อนคล้อยและไม่ตึงกระชับจากเส้นใยคอลลาเจนและอีลาสตินที่ผิวของเราเริ่มเสื่อมลง ผิวที่เคยเรียบเนียนก็จะเริ่มดูหยาบกร้านและรูขุมขนขยายกว้างมากขึ้น

การรักษาผิวมันและรูขุมขนกว้าง ก็คือการทำให้ต่อมไขมันทำงานน้อยลง รวมทั้งการกระตุ้นให้เกิดการสร้างคอลลาเจนใหม่ขึ้นมาทำให้ผิวแน่นกระชับขึ้นหรือทำให้ผิวหดตัว รูขุมขนกระชับขึ้นและมีขนาดเล็กลง ด้วยหลักการดังกล่าว ก็มีการรักษาในปัจจุบันทั้งการทายาเฉพาะที่และรับประทานยา ได้แก่ การทาโลชั่นลดความมันหรือเจลควบคุมความมัน โดยการทายาบางอย่างประเภทยาแก้สิวชนิดแป้งน้ำซึ่งมีส่วนประกอบของรีซอร์ซินอล (resorcinol) อยู่ด้วยจะช่วยลดความมันผิวหน้าได้ วัยรุ่นบางคนนิยมทาก่อนนอนไว้ทุกวันเพื่อป้องกันสิวไปในตัวด้วย การรับประทานยาบางกลุ่มจะมีผลข้างเคียงในการลดความมันบนใบหน้าได้ในกรณีที่ผิวหน้ามันมากๆและทายาแล้วไม่ดีขึ้น ได้แก่ยาโรแอกคิวเทน (Roaccutane) หรือไอโซเตรติโนอิน (Isotretinoin) เป็นยาที่มีฤทธิ์ปรับสภาพผิวที่ผิดปกติและก่อโรคให้กลับกลายเป็นผิวปกติที่แข็งแรงและหายมันได้ หรือยาในกลุ่ม ไชโปเทอโรนอะซีเตท

(Cypoterone acetate) ซึ่งมีฤทธิ์ในการคุมกำเนิดและรักษาสิว ก็จะทำให้ต่อมไขมันใต้ผิวหนังลดจำนวนและขนาดลงมีผลให้ผิวแห้งขึ้น ได้ แต่เมื่อหยุดรับประทานยาที่กล่าวมาทั้งสองข้างต้นผิวก็จะกลับมาเหมือนเดิมประกอบกับยาทั้งสองมีผลข้างเคียงที่ไม่พึงปรารถนา ได้แก่ อาจทำให้ตับอักเสบ ไขมันสูงในเลือด เกิดโรคซึมเศร้า ความวิตกกังวล พฤติกรรมก้าวร้าว หรือแม้แต่การฆ่าตัวตาย

นอกจากนี้อนุพันธ์ของวิตามินเอทั้งชนิดรับประทานและทาเฉพาะที่อาจจะก่อให้เกิดผลเสียต่อการตั้งครรภ์อีกด้วย จึงควรอยู่ในความควบคุมของแพทย์ ดังนั้นจึงไม่นิยมให้รับประทานเพียงเพื่อหวังผลให้ผิวหายมัน ปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ใช้แก้ไขปัญหามีผิวหนังและ รุขุมขนให้เลือกมากมายหลากหลายชนิด เช่น การลอกหน้าด้วยสารเคมี (chemical peeling) การกรอผิวหนังด้วยเกร็ดอัลูมิเนียม (microdermabrasion) การทำสกิน นีดลิง (skin needling) หรือ Micro – needle Therapy System (MTS) การใช้คลื่นแสง ไอพีแอล (IPL หรือ Intense Pulse Light) การใช้แฟรกชันแนลเลเซอร์ (fractional laser) การใช้คลื่นความถี่วิทยุ (radiofrequency) และเลเซอร์ลونغพัลส์เอ็นดีแอย์ก (Long pulsed Nd:YAG 1,064 nm) เป็นต้น วิธีการเหล่านี้จะช่วยในการกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนในชั้นผิวหนัง ทำให้รูขุมขนหดตัวและกระชับขึ้น ทั้งยังทำให้ต่อมไขมันทำงานน้อยลง ต่อมเหงื่อทำงานลดลง จึงช่วยลดความมันบนใบหน้าได้ ซึ่งค่าใช้จ่ายและผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละวิธีก็แตกต่างกันไป ดังนั้นการจะเลือกใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหาผิวหนังและรูขุมขนกว้างนั้นควรปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเพราะแพทย์จะเป็นผู้วินิจฉัยถึงปัญหาและสภาพผิวหนังของแต่ละบุคคล รวมทั้งกิจกรรมที่ทำประจำวัน ระยะเวลาที่ต้องการเห็นผล รวมทั้งปัจจัยทางเศรษฐกิจอีกด้วยเนื่องจากแต่ละวิธีมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงและต้องทำการรักษาหลายครั้ง ทั้งนี้การรักษาด้วยวิธีใดๆก็ตามมีโอกาสเกิดผลข้างเคียงไม่พึงประสงค์ได้ทั้งสิ้น เช่น ผลข้างเคียงจากการทำเลเซอร์อาจเกิดการไหม้ของผิวได้สำหรับเลเซอร์บางชนิด เกิดรอยดำจากการอักเสบ (post inflammatory hyperpigmentation) หรือรอยด่างหรือขาวจากการอักเสบ (post inflammatory hypopigmentation) เกิดแผลเป็น การรักษาบางอย่างอาจ ใช้เวลาในการพักฟื้นค่อนข้างนาน และหลังทำการรักษาควรต้องปฏิบัติตัวอย่างระมัดระวัง เช่น หลีกเลี่ยงแสงแดดเพื่อป้องกันไม่ให้ผิวไหม้คล้ำ ระวังการอักเสบติดเชื้อ เป็นต้น

โบทูลินัมทอกซิน (botulinum toxin) เป็นสารสกัดจากแบคทีเรียที่มีชื่อว่าคลอสทริเดียม โบทูลินัม (Clostridium Botulinum) ได้มีวิวัฒนาการมานานหลายทศวรรษ จากเดิมเป็นสารพิษผลิตเป็นอาวุธชีวภาพเพื่อทำลายมนุษยชาติและได้เปลี่ยนเป็นยาเพื่อรักษาโรคกล้ามเนื้อหดเกร็ง เช่น

ภาวะกล้ามเนื้อตาหดเกร็งผิดปกติ (blepharospasm) ภาวะตาเหล่ (strabismus) อาการเกร็งที่ลำคอ (cervical dystonia) กล้ามเนื้อหดเกร็งจากโรคสมองอักเสบ (cerebral palsy) ช่วยคลายการหดตัวของหูรูดของระบบทางเดินอาหารและทางเดินปัสสาวะช่วยการขับถ่ายอุจจาระและปัสสาวะดีขึ้น

เป็นต้น รักษาอาการปวดเรื้อรัง เช่น ปวดกล้ามเนื้อ (myofascial pain) ปวดเส้นเอ็นข้อศอก (tennis elbow) ปวดศีรษะไมเกรน (migraine) หรือปวดศีรษะจากความเครียด (tension headache) เป็นต้น

ในทางโรคผิวหนังได้นำโบทูลินัมทอกซินชนิดเอมาใช้รักษาหูดย่นบนใบหน้าที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนไหว ใช้เพื่อปรับโครงสร้างของใบหน้า นอกจากนี้ยังช่วยลดเหงื่อและลดการสร้างน้ำลายได้อีกด้วย โบทูลินัมทอกซินจะออกฤทธิ์โดยการไปจับกับส่วนปลายของเซลล์ประสาท ทำให้เซลล์ประสาทไม่สามารถหลั่งสารสื่อประสาทชนิดหนึ่ง คือ อะเซทิลโคลีน (acetylcholine) ได้ ซึ่งจะไม่มีผลต่ออวัยวะต่างๆที่มีตัวรับสารสื่อประสาทชนิดนี้ อาทิเช่น ทำให้กล้ามเนื้อไม่อาจหดตัวได้ ต่อมาเหงื่อทำงานลดลง เป็นต้น ซึ่งโบทูลินัมทอกซินจะให้ผลเฉพาะที่ชั่วคราวอยู่ยาวนานประมาณ 3-6 เดือนเท่านั้น ปัจจุบันจึงมีการนำโบทูลินัมทอกซินมาใช้ประโยชน์ในวงการเสริมความงามตามมาอย่างแพร่หลาย และมีเทคนิควิธีการที่แตกต่างกันออกไป เทคนิคใหม่ที่น่าสนใจของการใช้โบทูลินัมทอกซินในขณะนี้คือการฉีดเพื่อยกกระชับใบหน้าให้ตึงขึ้น (Microbotox or Mesobotox) โดยแพทย์จะผสมโบทูลินัมทอกซินที่มีลักษณะเป็นผงร่วมกับน้ำเกลือในปริมาณที่สูงกว่าใช้ฉีดแก้มร้อยและแทนที่จะฉีดเข้าไปในกล้ามเนื้อก็จะฉีดตื้นๆเข้าไปในชั้นหนังแท้แทน วิธีนี้ให้ผลดีมากโดยหลังฉีดหนึ่งสัปดาห์จะรู้สึกว่ใบหน้าตึงกระชับขึ้น ผิวที่เคยหย่อนคล้อยดีขึ้น รุขุมขนดูเล็กลงและยังทำให้ใบหน้าไม่มันแลดูนวลเนียนละเอียดขึ้นด้วย แต่การศึกษาในเรื่องนี้มีน้อย ยังไม่เคยมีการศึกษาเปรียบเทียบแบบ placebo-controlled trial และยังไม่มีการวัดผลเป็นรูปธรรมที่แน่นอนเพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริงดังกล่าว ดังนั้นจึง เป็นที่มาของแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ขึ้นโดยมุ่งเน้นในการหาความแตกต่างระหว่างระดับของน้ำมันและขนาดของรุขุมขนบนผิวหนังใบหน้าของผู้รับการศึกษาก่อนและหลังการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าใต้ผิวหนังซึ่งข้อมูลที่ได้น่าจะเป็นประโยชน์ทั้งในแง่เป็นทางเลือกใหม่ในการบำบัดรักษาภาวะผิวมันและรุขุมขนกว้างและเป็นแนวทางการวิจัยในอนาคตต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระดับน้ำมัน และขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้าของผู้เข้าร่วมโครงการก่อนและหลัง การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้า ในผิวหนัง โดยการวัดระดับน้ำมันบนผิวหนัง ด้วยเครื่องมือวัดระดับน้ำมันบนผิวหนัง Sebumeter SM 810® และวัดขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ด้วย Visioscan® VC 98
2. เพื่อศึกษาถึงความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการภายหลังทำการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง
3. เพื่อศึกษาถึงผลข้างเคียงจากการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง

ความสำคัญของการวิจัย

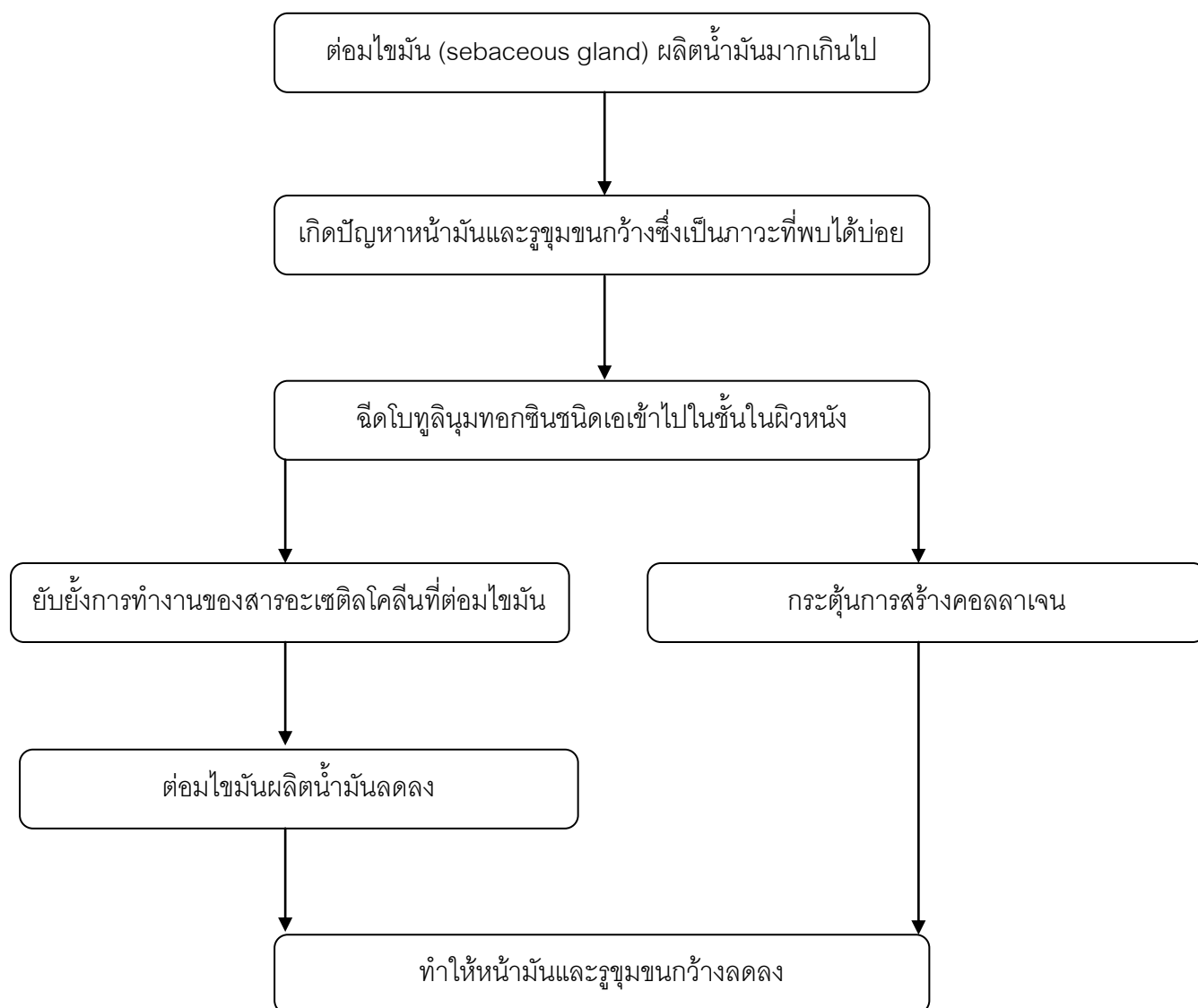
1. การวิจัยนี้จะทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพการลดระดับน้ำมันและขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง โดยหากพบว่าการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังสามารถลดระดับน้ำมันและขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าอย่างมีนัยสำคัญ จะเป็นหลักฐานทางข้อมูลที่สำคัญแสดงถึงประโยชน์ของการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้า ในผิวหนัง ต่อแนวทางในการบำบัดภาวะผิวมันและรูขุมขนกว้างในอนาคตและเป็นทางเลือกในการรักษาภาวะผิวมันและรูขุมขนกว้างได้อีกวิธีหนึ่งโดยไม่ส่งผลข้างเคียงใดๆต่อระบบของร่างกาย
2. การวิจัยนี้จะทำให้ทราบถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการ ฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง
3. ส่งผลถึงการศึกษาวิจัยต่อยอดในเรื่องการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้า ในผิวหนังที่มีผลต่อระดับน้ำมันและขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าและยังอาจช่วยก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใหม่ๆในงานวิจัยเพื่อศึกษาประโยชน์ของโบทูลิ눔ทอกซินให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ผู้ที่มีปัญหาหน้ามัน และรูขุมขนกว้างที่มารับบริการที่ศูนย์ผิวหนัง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมุติฐานในการวิจัย

1. ระดับน้ำมัน และขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้าในส่วนครึ่งหน้าที่ได้รับการ ฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าไป ในผิวหนัง มีค่าต่ำกว่าระดับน้ำมันบนผิวหนังฝั่งตรงกันข้ามที่ไม่ได้รับ ฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าไปในผิวหนัง
2. ระดับน้ำมันและขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้าของผู้รับการศึกษาลงการทำการ ฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าไป ในผิวหนัง มีค่าต่ำกว่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าที่ก่อนทำการ ฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าไปในผิวหนัง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ภาวะผิวมันและรูขุมขนกว้าง
2. โบทูลินัมทอกซิน (botulinum toxin)
3. เครื่องวัดระดับน้ำมัน Sebumeter SM 810®
4. เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดลักษณะทางกายภาพของผิวหนัง Visioscan® VC 98

1. ภาวะผิวมันและรูขุมขนกว้าง

ใบหน้าถือเป็นหน้าด่านแรกที่จะถูกมองเห็นเป็นจุดแรกของร่างกายดังนั้นจึงทำให้คนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในส่วนนี้เป็นพิเศษ ภาวะผิวมันและรูขุมขนกว้าง บนผิวหนังใบหน้าเป็นปัญหาหนึ่งที่พบได้ค่อนข้างบ่อย ผิวลักษณะนี้จะสังเกตได้โดยผิวจะเป็นมันเงา ผิวดูหนาและแน่น รูขุมขนกว้าง จะทำให้ใบหน้าดูหยาบกร้าน ไม่เรียบเนียน คนผิวมันจะมีข้อได้เปรียบเนื่องจากคนผิวมันจะมีน้ำมาเคลือบบนผิวเซลล์เกือบตลอดเวลาทำให้ผิวของคนผิวมันมักดูไม่เหี่ยวแห้งได้ง่ายเมื่อเทียบกับคนผิวแห้ง แต่ผู้ที่มีผิวหนังมันทั้งหลายมักจะทำให้เกิดความวิตกกังวลและสูญเสียความมั่นใจ อันเนื่องมาจากผิวมันทำให้ดูหน้าเลอะเทอะ มองดูแล้วไม่ค่อยสะอาด ไม่น่าจับต้อง เมื่อสัมผัสผิวจะรู้สึกว้าวมันและเหนียว ทาแป้งและเครื่องสำอางไม่ติดหน้าทำให้เกิดความยุ่งยากในการเสริมแต่งใบหน้าด้วยเครื่องสำอางในสตรี นอกจากนี้อาจมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคผื่นอักเสบบริเวณผิวหนัง (seborrheic dermatitis) และเป็นต้นเหตุให้เกิดสิวได้ง่ายอีกด้วย

โดยปกติผิวหนังมีกลไกการรักษาความชุ่มชื้นของผิวหนัง โดยจะมีน้ำมันมาเคลือบบนผิวจาก 2 แหล่ง คือ

1. น้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมัน (sebaceous gland)
2. น้ำมันที่ผลิตจากเซลล์ในชั้นหนังกำพร้า (epidermal lipid)

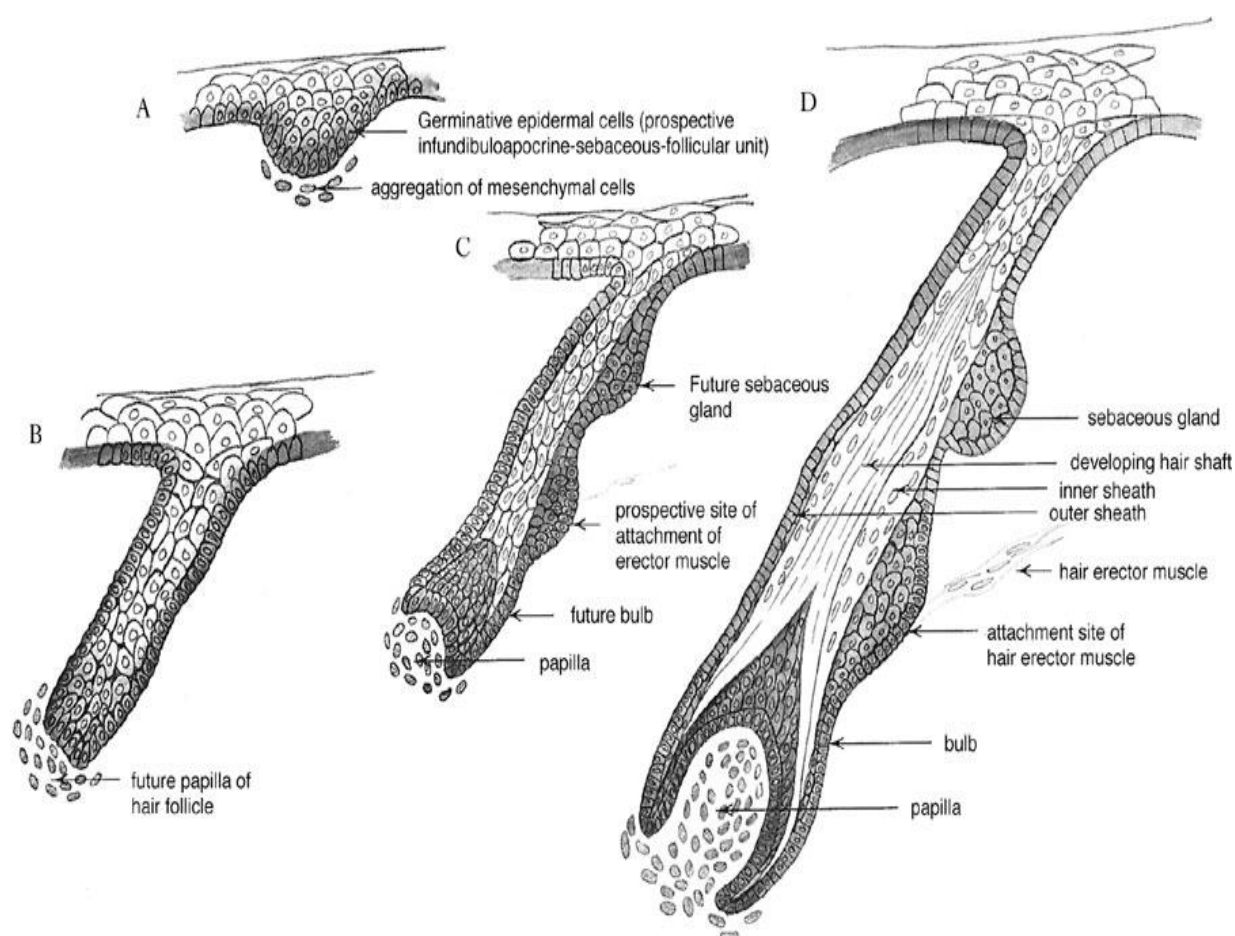
น้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมัน (sebaceous gland)

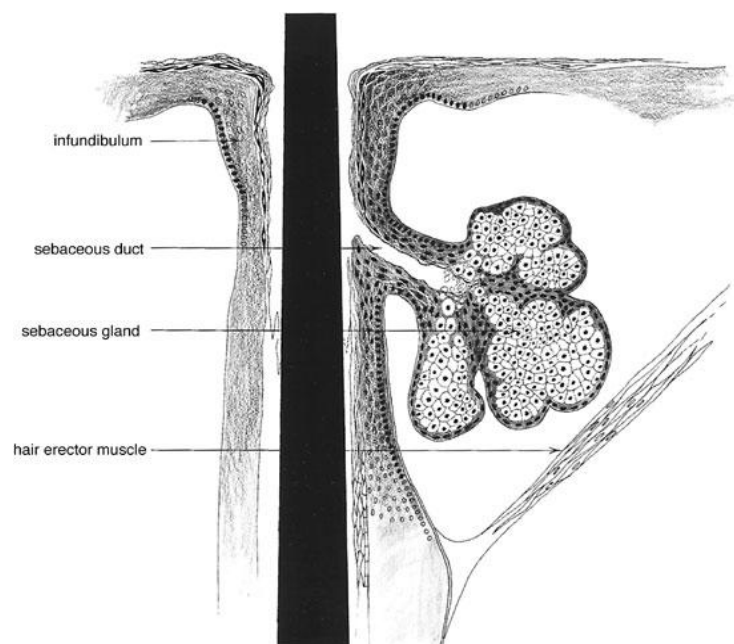
ต่อมไขมันเป็นเซลล์ที่เปลี่ยนรูปร่างทำหน้าที่ หลั่งน้ำมันออกมาจากเซลล์เพื่อหล่อลื่นและปกคลุมผิวและเส้นขนหรือผม ต่อมไขมันประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์มารวมกันเป็นถุง (sac) และมีท่อเปิดไปสู่ผิวหนังของรูขุมขน ต่อมไขมันอยู่ในชั้นหนังแท้ทำหน้าที่ปกคลุมผิวหนังให้อ่อนนุ่ม ชุ่มมันและ

ป้องกันผิวแห้งโดยป้องกันมิให้น้ำระเหยออกจากร่างกาย ทำให้ผมหรือขนเป็นมันไม่แห้ง เป็นฉนวน ป้องกันความร้อน และออกฤทธิ์ต้านจุลชีพ (antimicrobial) ได้อีกด้วย คนที่ผิวหนังมันผิวแห้งมักจะเหี่ยวแห้งช้า แต่ถ้ามีความมันที่ใบหน้ามากเกินไปจะทำให้ดูหน้ามันและเป็นสิวง่าย^(1, 2)

การเจริญเติบโตและพัฒนาของต่อมไขมัน⁽³⁾

ต่อมไขมันของตัวอ่อนในครรภ์เริ่มก่อตัวและพัฒนาเมื่อตัวอ่อนมีอายุได้ 13 ถึง 15 สัปดาห์⁽⁴⁾ ต่อมไขมันส่วนใหญ่เจริญในลักษณะที่เป็นหน่ออกออกมาจากด้านข้างของเยื่อหุ้มรากขน (epithelial root sheath) ของต่อมขนที่กำลังเจริญ หน่อของต่อมจะเจริญเข้าไปในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของตัวอ่อนที่ล้อมรอบและแตกแขนงเพื่อจะเจริญเป็นถุงมากมายพร้อมท่อของแต่ละถุง เซลล์ตรงกลางของถุงเหล่านี้จะแตกออกกลายเป็นสารคัดหลั่งลักษณะเป็นน้ำมันเรียกว่า ซีบัม (sebum) ซึ่งถูกปล่อยเข้าไปในต่อมขนและส่งผ่านไปยังผิวหนังซึ่งจะผสมปนกับเนื้อเยื่อส่วน periderm ที่ลอกหลุดออกได้ เป็นไขที่เคลือบอยู่บนผิวหนังของเด็กแรกเกิดที่เรียกว่า เวอร์นิกซ์ คาเซโอซา (vernix caseosa)⁽⁵⁾





ภาพประกอบ 1 แสดงการเจริญเติบโตและพัฒนาของต่อมไขมัน

ที่มา: www.derm101.com/public/freesamples/inflam001.html

กายวิภาคและตำแหน่งของต่อมไขมัน

ต่อมไขมันจะบรรจุอยู่ในชั้นหนังแท้โดยตามปกติจะอยู่ระหว่างกล้ามเนื้อเรียบของขน (arrector pili) กับเส้นขน และส่วนใหญ่ก็มีความสัมพันธ์กับเส้นขนโดยต่อมน้ำมันจะอยู่ติดต่อกับต่อมขนและมีท่อเปิดเข้าไปที่บริเวณต่อมขน ดังนั้นต่อมไขมันอาจถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งของ pilosebaceous unit โดยพบว่าอาจมีหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งต่อมไขมันต่อต่อมขนหนึ่งอันที่อยู่ติดกัน ต่อมน้ำมันนี้พบได้ที่ผิวหนังทุกแห่งยกเว้นที่ฝ่ามือและฝ่าเท้า บริเวณที่พบมากได้แก่ บริเวณหนังศีรษะ ใบหน้าโดยเฉพาะบริเวณหน้าผาก แก้ม คาง กึ่งกลางลำตัวด้านหลัง ฐานขี้หนอก และ อวัยวะเพศและรอบทวารหนัก (anogenital surface) ประมาณ 400-900 ต่อมต่อ 1 ตารางเซนติเมตร นอกจากนี้ยังมีต่อมไขมันบางบริเวณที่มีท่อเปิดออกสู่ผิวหนังโดยตรงเลยและไม่มีความสัมพันธ์กับเส้นขน เช่น Meibomian glands ที่หนังตา Tyson's glands ที่หนังหุ้มปลายองคชาติ (prepuce) หรือแคมเล็ก (labia minora) Montgomery's tubercles ที่ลานหัวนม (areolar) และ Fordyce's spots ที่บริเวณริมฝีปากหรือในกระพุ้งแก้ม ขนาดของต่อมไขมันแตกต่างกันตามบริเวณที่อยู่โดยจะมีขนาดเล็กที่บริเวณลำตัวและแขนขา แต่ที่บริเวณใบหน้า คอ และต้นนมต่อมไขมันจะมีขนาดใหญ่ ซึ่งจะสัมพันธ์กับขนาดของรูขุมขนโดยจะขนาดของรูขุมขนใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับขนาดต่อมไขมัน ถ้าต่อมไขมันใหญ่ รูขุมขนก็ใหญ่ตามไปด้วย^(1, 2, 4, 6)

ลักษณะทางจุลกายวิภาคของต่อมไขมัน

ลักษณะโครงสร้างของต่อมไขมันเป็น exocrine glands ชนิด simple branched alveolar (acinar) gland ประกอบด้วยกลุ่มของเซลล์ที่ทำหน้าที่สร้างสิ่งคัดหลั่ง (secretory unit) และท่อของต่อม (duct)

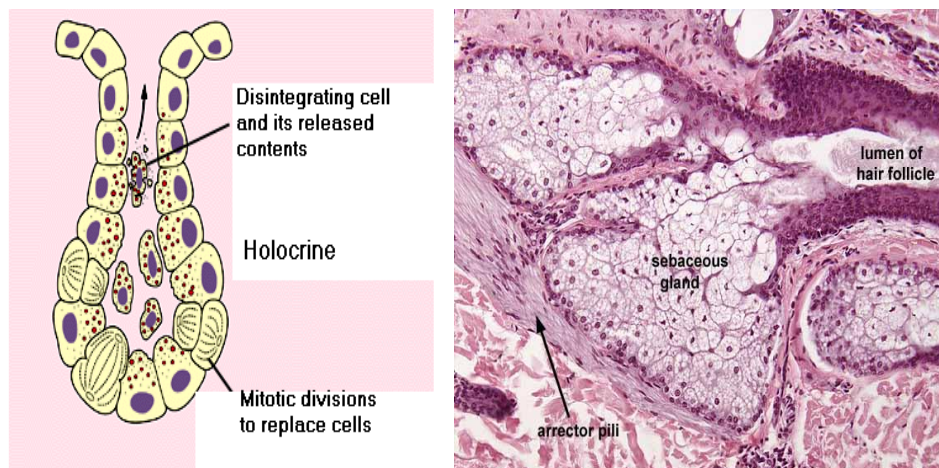
ส่วน secretory unit มีลักษณะเป็นกระเปาะและแตกแขนงออกเป็นหลายๆกระเปาะคล้ายพวงอุ้งนึ่ง ซึ่งเกิดจากเซลล์ของต่อมไขมันที่เรียกว่า sebocyte รวมตัวกันเป็น acini และแต่ละ acini จะรวมกันเป็น lobule แบ่งเป็น 2 ชั้น คือ⁽⁶⁻⁸⁾

1. Periphery undifferentiated cell อยู่รอบนอก มีลักษณะเป็น stratified cuboidal cell ขนาดเล็ก ยังมีชีวิตอยู่ มี mitotic activity ไปแทนเซลล์ที่ตายแล้ว
2. Central dying large cell อยู่ตรงกลาง มีลักษณะเป็น polyhedral cell นิวเคลียสติดสีเข้มเพราะเป็นเซลล์ที่ตายแล้ว ไฮโทพลาสซึมมีน้ำมันอยู่มากซึ่งจะถูกขับออกเป็นซีบัมในภายหลัง

ส่วน duct เป็นส่วนที่ถูกบุด้วย stratified squamous epithelium และจะต่อเนื่องไปกับชั้นนอกของเยื่อหุ้มรากขน (external root sheath) ของต่อมขนและชั้น สตราตัม สไปโนซั่ม (stratum spinosum) ของหนังกำพร้า⁽⁶⁾

ต่อมไขมันผลิตน้ำมันออกมาโดยการแยกหลุดของเซลล์ทั้งหมดออกมา เรียกว่า การหลั่งแบบโฮโลคราย (holocrine secretion) เซลล์ไขมันจะเก็บสะสมน้ำมันในระหว่างขบวนการเปลี่ยนแปลงของเซลล์เพื่อการเจริญเติบโต ต่อมาไขมันผลิตน้ำมันโดยที่เซลล์ที่ผลิตน้ำมันนั้นจะมีการแยกตัวแล้วหลุดออกมาพร้อมกับน้ำมันที่เซลล์นั้นผลิต เซลล์ที่อยู่ใกล้ผนังชั้นล่างสุดของหนังกำพร้า (basement membrane) มากที่สุดจะเป็นเซลล์ขนาดเล็กกว่าที่มีนิวเคลียส เซลล์เหล่านี้จะมีการแบ่งตัวออกมาเรื่อยๆ เมื่อเซลล์เคลื่อนที่เข้ามาที่ส่วนที่อยู่ตรงกลางมากขึ้นก็จะเริ่มผลิตน้ำมันออกมาในรูปของถุงเล็กๆภายในเซลล์ น้ำมันจะถูกสะสมมากขึ้นเรื่อยๆภายในถุงเล็กๆเหล่านี้ จนในที่สุดน้ำมันเหล่านี้ก็จะหลั่งออกมาสู่ท่อของต่อมไขมันโดยการหดตัวของกล้ามเนื้อ เรียบของขน (arrector pili)⁽⁹⁾ น้ำมันหยดเล็กๆที่ผลิตออกมานี้ยังไม่มีผนังห่อหุ้ม ที่จุดสิ้นสุดของขบวนการสลายตัวเซลล์ไขมันจะย่อยองค์ประกอบภายในเซลล์ (organelles) โดยจะเหลือเพียงฟอสโฟไลปิด (phospholipid) โปรตีนและกรดนิวคลีอิก (nucleic acid) เมื่อน้ำมันหลั่งออกมาในลักษณะของน้ำมันใสๆแล้วจะประกอบไปด้วยสควอลีน (squalene) แวกซ์เอสเทอร์ (wax ester) และ ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ในระหว่างที่น้ำมันหลั่งออกมาทางรูขุมขนไปถึงผิวหนังของผิวหนัง ไตรกลีเซอไรด์จะถูกไฮโดรไลซ์ (hydrolyse) โดยเอนไซม์ของแบคทีเรียให้กลายเป็นกรดไขมันอิสระ (free fatty acid) ซึ่งในการสร้างและหลั่งน้ำมันนี้ใช้เวลาประมาณ 1 สัปดาห์หรือมากกว่านี้เล็กน้อย^(1, 4, 6) ในกรณีที่มีการเข็ดน้ำมันออกจากผิวหนัง

หลังจากนั้นปริมาณน้ำมันที่ผิวหนังจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆจนกระทั่งคงที่โดยจะใช้เวลาประมาณ 3 ถึง 8 ชั่วโมง^(10, 11)



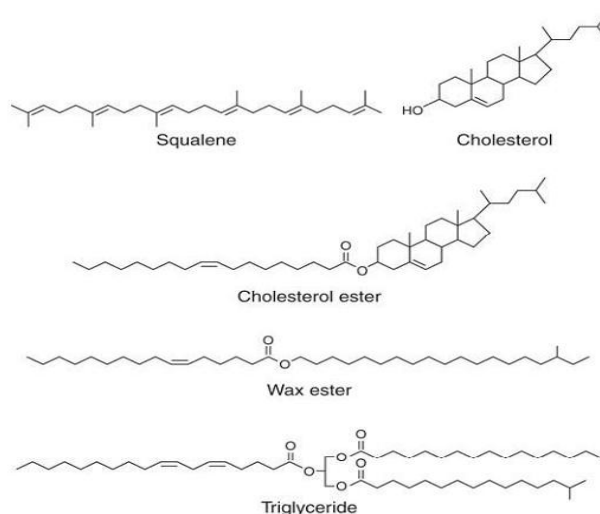
ภาพประกอบ 2 ด้านซ้ายแสดง การหลั่งแบบโฮโลคราย (holocrine secretion) และด้านขวาแสดง ลักษณะทางจุลกายวิภาคของต่อมไขมัน

ที่มา : www.mhhe.com/biosci/ap/histology_mh/glands.html

องค์ประกอบของน้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมัน (sebum)

น้ำมันในมนุษย์ประกอบด้วยสควอลีน 12% คอเลสเตอรอล 1.5% คอเลสเตอรอลเอสเทอร์ 3% แวกซ์เอสเทอร์ 26% และไตรกลีเซอไรด์ 57.5% ในขณะที่น้ำมันถูกหลั่งออกมาภายนอกนั้นจะมี เอนไซม์ของแบคทีเรียทำหน้าที่ในการไฮโดรไลซ์ไตรกลีเซอไรด์บางส่วนไปเป็นกรดไขมันอิสระ โมโนกลีเซอไรด์ และไดกลีเซอไรด์⁽³⁾

น้ำมันที่ผิวหนังมีความแตกต่างจากน้ำมันที่ผลิตได้จากส่วนอื่นๆของร่างกาย คือ น้ำมันที่ผิวหนังมีสควอลีนและแวกซ์เอสเทอร์ ในขณะที่น้ำมันจากอวัยวะส่วนอื่นนั้นไม่มีสควอลีน และแวกซ์เอสเทอร์ เพราะสควอลีนที่เกิดขึ้นที่อวัยวะส่วนอื่นจะถูกเปลี่ยนต่อไปเป็นแลนโนสเตอรอล (lanosterol) และถูกเปลี่ยนเป็นคอเลสเตอรอลในที่สุด แต่ผิวหนังไม่สามารถเปลี่ยนสควอลีนไปเป็น สารสเตอรอลได้⁽⁴⁾



ภาพประกอบ 3 แสดงองค์ประกอบของน้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมัน (sebum)

ที่มา: M.Nelson A. Biology of sebaceous glands. In: wolff k, editor. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 7 ed. United states of American: McGraw-Hill; 2003. p. 688

หน้าที่ของน้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมัน (sebum)

หน้าที่ของน้ำมันในมนุษย์ที่แน่นอนนั้นยังไม่มีผู้ใดทราบ แต่จะมีบทบาทที่สำคัญในการทำให้เกิดผิว นอกจากนี้ไขมันยังช่วยปกป้องผิว กันการระเหยของน้ำ รักษาความชุ่มชื้นตามธรรมชาติของผิวหนังเอาไว้ ช่วยควบคุมความสามารถในการซึมผ่านของผิวหนังรวมทั้งการซึมผ่านของน้ำ สารเคมี และยาต่างๆมากมาย มีหน้าที่ในการปกป้องผิวหนังจากเชื้อโรคต่างๆ อาทิเช่น เชื้อราและเชื้อแบคทีเรียบางชนิดด้วยการที่มีอิมมูโนโกลบูลินเอ (Immunoglobulin A)⁽⁴⁾

ปัจจัยที่ควบคุมขนาดของต่อมไขมันและการผลิตน้ำมัน^(3, 4, 12)

กลไกการผลิตน้ำมันจากต่อมไขมันยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด แต่ในปัจจุบันพบว่าต่อมไขมันถูกควบคุมโดยแอนโดรเจน (androgen) และเรตินอยด์ (retinoids) นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆที่คาดว่าน่าจะมีบทบาทในการควบคุมต่อมไขมันเช่นกัน อาทิเช่น เมลาโนคอร์ติน (melanocortins) เพอร์ออกซิโซม โปรลิฟเฟอเรเตอร์ แอคติเวเตด รีเซพเตอร์ (peroxisome proliferator-activated receptors(PPARs)) และไฟโบรบลาสต์ โกรทแฟคเตอร์ รีเซพเตอร์ (fibroblast growth factor receptors(FGFRs)) เป็นต้น

1. ฮอริโมนแอนโดรเจน (androgen)

เด็กแรกเกิดจะมีต่อมไขมันเหมือนในผู้ใหญ่และต่อมก็จะเริ่มทำงานเนื่องจากได้รับฮอริโมนจากมารดาจนถึงอายุประมาณ 2 ปี หลังจากนั้นต่อมก็จะทำงานลดลงจนกระทั่งเด็กมีอายุประมาณ 9 ปี เมื่ออายุ 9 ปีซึ่งเป็นช่วงก่อนเข้าวัยรุ่นต่อมไขมันจะเริ่มทำงานจนเข้าวัยรุ่น เมื่ออายุ 20 ปีขึ้นไปต่อมไขมันจะทำงานลดลงโดยลดลงประมาณ 23% ต่อ 10 ปีในผู้ชายและลดลงประมาณ 32% ต่อ 10 ปีในผู้หญิงและจะลดลงอย่างมากเมื่ออายุ 50 ปีซึ่งน่าจะมีสาเหตุมาจากภาวะหมดประจำเดือน อย่างไรก็ตามมีความแตกต่างไปจากนี้ได้ในแต่ละบุคคล⁽¹³⁾

เป็นที่ทราบกันมานานแล้วว่าฮอริโมนแอนโดรเจนมีบทบาทในการควบคุมการทำงานของต่อมไขมัน แอนโดรเจนจะควบคุมการทำงานของต่อมไขมันผ่านทาง นิวเคลียร์แอนโดรเจนรีเซพเตอร์ (nuclear androgen receptors, ARs) ซึ่งนิวเคลียร์แอนโดรเจนรีเซพเตอร์สามารถพบได้ที่ต่อมไขมันต่อมเหงื่อ ต่อมขนแต่จะมีปริมาณมากที่สุดที่ต่อมไขมันบริเวณเซลล์ของต่อมไขมันชั้นรอบนอก (basal sebocytes) และเซลล์ของต่อมไขมันที่มีการแบ่งตัว (differentiated sebocytes) ซึ่งบ่งชี้ว่าแอนโดรเจนเกี่ยวข้องกับการควบคุมการแบ่งตัวและการสร้างน้ำมันของ เซลล์ของต่อมไขมัน ในผู้ที่ขาดรีเซพเตอร์ต่อฮอริโมนแอนโดรเจนจะพบว่าไม่สามารถตรวจพบ น้ำมันโดยใช้วิธีเซบtape (sebustape technique) ได้เลย แต่ยังมีคำถามว่าฮอริโมนแอนโดรเจนชนิดใดมีบทบาทสำคัญที่สุด แม้ว่าฮอริโมนแอนโดรเจนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ เทสโทสเตอโรน (testosterone) ซึ่งมีผลิตภัณฑ์สุดท้ายคือ ไดไฮโดรเทสโทสเตอโรน (dihydrotestosterone, DHT) แต่ระดับของเทสโทสเตอโรนไม่ได้มีความสัมพันธ์นานไปกับการทำงานของต่อมไขมัน เช่น ระดับฮอริโมนเทสโทสเตอโรนในผู้ชายจะสูงมากกว่าในผู้หญิงหลายเท่าตัวแต่ในทางตรงกันข้ามจะพบว่าอัตราการหลั่งน้ำมันจากต่อมไขมันในผู้ชายจะสูงมากกว่าในผู้หญิงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ฮอริโมนดีเอชอีเอ-เอส (dehydroepiandrosterone sulfate, DHEA-S) อาจเป็นองค์ประกอบสำคัญในการควบคุมการทำงานของต่อมไขมัน ฮอริโมนดีเอชอีเอ-เอสเป็นกลุ่มฮอริโมนแอนโดรเจนที่มีฤทธิ์อ่อนแต่สามารถตรวจพบได้ในกระแสโลหิตในระดับสูง โดยฮอริโมนดีเอชอีเอ-เอสจะกระตุ้นต่อมไขมันผ่านการเปลี่ยนแปลงไปเป็นฮอริโมนแอนโดรเจนและฮอริโมนเทสโทสเตอโรนที่ผิวหนัง นอกจากนี้ยังตรวจพบว่าในเด็กแรกเกิดจะมีฮอริโมนดีเอชอีเอ-เอสในกระแสโลหิตอยู่ในระดับสูงต่อมาเมื่อเด็กอายุ 2-4 ปีจะมีระดับฮอริโมนดีเอชอีเอ-เอสในกระแสโลหิตอยู่ในระดับต่ำ และระดับฮอริโมน

ดีเอชอีเอ-เอสในกระแสโลหิตจะเริ่มเพิ่มขึ้นเมื่อการหลั่งน้ำมันจากต่อมไขมันเริ่มมากขึ้น ส่วนในผู้ใหญ่ระดับฮอร์โมนดีเอชอีเอ-เอสจะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลโดยจะพบว่าโดยเฉลี่ยผู้ชายมีระดับฮอร์โมนดีเอชอีเอ-เอสในกระแสโลหิตสูงกว่าผู้หญิงเล็กน้อย และเมื่อผ่านช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นไปแล้วทั้งในผู้หญิงและผู้ชายระดับฮอร์โมนดีเอชอีเอ-เอสในกระแสโลหิตจะค่อยๆ ลดลงสัมพันธ์นานไปกับการหลั่งน้ำมันที่ลดลงด้วย

ฮอร์โมนดีเอชอีเอ-เอสสามารถตรวจพบได้ในกระแสโลหิตในระดับสูง ในต่อมไขมันจะพบเอนไซม์ 3-เบต้า-ไฮดรอกซีสเตอรอยด์ ดีไฮโดรจีเนส ชนิดที่ 1 (type 1 3 β -hydroxysteroid dehydrogenase) เอนไซม์ 17-เบต้า-ไฮดรอกซีสเตอรอยด์ ดีไฮโดรจีเนส ชนิดที่ 2 (type 2 17 β -hydroxysteroid dehydrogenase) และเอนไซม์ 5-อัลฟา-รีดักเตส ชนิดที่ 1 (type 1 5 α -reductase) ที่จำเป็นในการเปลี่ยนฮอร์โมนดีเอชอีเอ-เอสไปเป็นฮอร์โมนแอนโดรเจนที่มีฤทธิ์แรงมากขึ้น เช่น ฮอร์โมน 3-เบต้า-ไฮดรอกซี สเตอรอยด์ ดีไฮโดรจีเนส (3 β -hydroxysteroid dehydrogenase) ฮอร์โมน 17-เบต้า-ไฮดรอกซีสเตอรอยด์ ดีไฮโดรจีเนส (17 β -hydroxysteroid dehydrogenase) และฮอร์โมน 5-อัลฟา-รีดักเตส (5 α -reductase)

2. เรตินอยด์ (retinoids)

เรตินอยด์ (retinoids) เป็นยาในกลุ่มอนุพันธ์ของวิตามินเอ จัดเป็นสารซึ่งมีสูตรโครงสร้างและออกฤทธิ์คล้ายกับวิตามินเอ (retinol) คือช่วยให้เซลล์ผิวหนังแบ่งตัวเพิ่มจำนวนของเซลล์ (proliferation) เจริญเติบโต (differentiation) มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันและการอักเสบ (immunomodulator, inflammation) และมีความสำคัญสำหรับสร้างอวัยวะของตัวอ่อน (morphogenesis) แต่แตกต่างจากวิตามินเอคือเรตินอยด์ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบการมองเห็น เรตินอยด์มีทั้งในรูปของยาทาเฉพาะที่และยารับประทาน⁽¹⁴⁾

เรตินอยด์ในรูปของยาทาเฉพาะที่ โดยเรตินอยด์สังเคราะห์ (synthetic retinoids) นั้นจะมีหลายชนิด บางชนิดสังเคราะห์เลียนแบบธรรมชาติ เช่น เตตตรินอีน (Tretinoin) และไอโซเตตตรินอีน (Isotretinoin) แต่บางชนิดสังเคราะห์ให้มีโครงสร้างใหม่เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นแต่ผลข้างเคียงลดลง เช่น อะดาพาลีน (Adapalene) และทาซาโรทีน (Tazarotene) เป็นต้น ยาในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์คล้ายคลึงกันโดยออกฤทธิ์ต่อเซลล์เคอราติโนไซต์ (keratinocyte) ในแง่ของการเพิ่มการเจริญเติบโต (differentiation) ยับยั้งการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนของเซลล์ (proliferation) และลดการอักเสบ นอกจากนี้ ไอโซเตตตรินอีนยังสามารถลดการทำงานของต่อมไขมันได้อีกด้วย

เรตินอยด์ในรูปแบบของยารับประทานที่ใช้ในโรคผิวหนังในปัจจุบันประกอบด้วย ออ - ทรานส์ - เรตินอยด์ในอิก เอซิดหรือ ATRA (All - trans - retinoic acid), ไอโซเตตตรีนอิน (Isotretinoin), อีทรีทีเนท (Etretinate), อะซิเทเรติน (Acitretin) และ บีซาร์โทีน (Bexarotene) สารเหล่านี้ออกฤทธิ์ทางชีวภาพคล้ายวิตามินเอแต่มีผลข้างเคียงแตกต่างกัน ยาไอโซเตตตรีนอินหรือ 13-ซิส-เรตินอยด์ เอซิด (13-cis retinoic acid) สามารถลดการผลิตน้ำมันจากต่อมไขมันได้โดยการเจริญเติบโตและลดการแบ่งตัวของเซลล์ในต่อมไขมัน ลดการตอบสนองของแอนโดรเจนรีเซพเตอร์ (androgen receptor) ต่อฮอร์โมนไดไฮโดรเทสโทสเตอโรน น้ำมันจากต่อมไขมันจะผลิตลดลงอย่างชัดเจนหลังจากทานยาไป 2 สัปดาห์ Bronwyn R. Hughes และคณะได้มีผลการศึกษาผลของ ยาไอโซเตตตรีนอิน ในคนเป็นสิวที่มีความรุนแรงระดับปานกลางถึงระดับรุนแรงมากโดยให้รับประทานยาขนาด 1 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วันเป็นเวลา 16 สัปดาห์ พบว่าระดับน้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมันลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีผลต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 1 ปีหลังจากหยุดยา⁽¹⁵⁾ และ Jay A. Goldstein และคณะยังพบว่า เมื่อตัดชิ้นเนื้อไปศึกษาดู ลักษณะทางจุลกายวิภาคพบว่าต่อมไขมันมีขนาดเล็กลงอย่างชัดเจน เซลล์ในต่อมไขมันไม่มีการเจริญเติบโตและไม่สร้างไขมัน⁽¹⁶⁾ กลไกของ 13-ซิส-เรตินอยด์ เอซิด ในการลดการผลิตน้ำมันจากต่อมไขมัน ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดแต่คาดว่าเกิดจากการที่ไปยับยั้งการทำงานของ เอนไซม์ 3-อัลฟา-ไฮดรอกซีสเตอรอยด์ ดีไฮโดรจีเนส (3 α -hydroxysteroid dehydrogenase) ทำให้การสร้างแอนโดรเจนลดลง นอกจากนี้ไอโซเตตตรีนอินยังสามารถหยุดวงจรชีวิต (cell cycle arrest) และเกิดการตาย (apoptosis) ของเซลล์ในต่อมไขมันอีกด้วย

3. เมลาโนโคติน (melanocortins)

เมลาโนโคตินประกอบด้วยเมลาโนไซตส์ติมูเลติงฮอร์โมน (melanocyte-stimulating hormone) และอะดรีโนคอร์ติโคโทรฟิกฮอร์โมน (adrenocorticotrophic hormone) ในสัตว์กักตแะเช่น หนูพบว่าเมลาโนโคตินจะเพิ่มการผลิตน้ำมันจากต่อมไขมัน ในหนูที่ขาดรีเซพเตอร์ของ เมลาโนโคติน-5 (melanocortin-5 receptor) พบว่าต่อมไขมันจะมีขนาดเล็กลงและผลิตน้ำมันลดลงด้วย

รีเซพเตอร์ของเมลาโนโคติน -5 สามารถพบได้ในต่อมไขมันของมนุษย์ดังนั้นเมลาโนโคติน อาจจะมีบทบาทสำคัญในการควบคุมการผลิตน้ำมันจากต่อมไขมันในมนุษย์เช่นกัน

4. เพอร์ออกซิโซม โปรลิฟเฟอเรเตอร์ แอคติเวเตด รีเซพเตอร์ (peroxisome proliferator activated receptors (PPARs))

PPARs เป็นรีเซพเตอร์ของนิวเคลียร์ฮอร์โมน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับ รีเซพเตอร์ของฮอร์โมนเรตินอยด์ (retinoid) สเตอรอยด์ (steroid) และไทรอยด์ (thyroid) PPARs มีบทบาทสำคัญกับการทำงานของเซลล์ต่างๆภายในร่างกายรวมถึง ระบบการเผาผลาญไขมัน การเพิ่มจำนวนเซลล์

การแบ่งตัวของเซลล์ รวมถึงการด้านการอักเสบของเซลล์ ภาวะความสมดุลของของเหลวในร่างกาย ระบบภูมิคุ้มกัน และการกลายเป็นเนื้อร้ายของเซลล์ (มะเร็ง) ผลประการหลักของมันแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการช่วยรักษาโรคจำพวกที่เกี่ยวข้องกับระบบการเผาผลาญ (โรคเบาหวาน โรคอ้วน คลอเลสเทอรอลสูง และโรคความดันโลหิตสูง) อีกทั้งยังช่วยในบรรดาโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบ หลอดเลือดหัวใจและกล้ามเนื้อบริเวณหัวใจตายเนื่องจากโลหิตอุดตัน โดยทั่วไป PPARs จะมี 3 ไอโซฟอร์ม นั่นคือ PPAR อัลฟา ช่วยในการทำงานของตับ , หัวใจ, และกระดูก PPAR เบต้า ช่วยในเรื่องผิวหนัง, กระดูก และกล้ามเนื้อ PPAR แกมมา ช่วยในส่วนของเนื้อเยื่อ ลำไส้ และอวัยวะอื่นๆ โดยทั้ง 3 ไอโซฟอร์มดังกล่าวจะช่วยในเรื่องของระบบไหลเวียนของเลือดและระบบภูมิคุ้มกันอีกด้วย

PPAR อัลฟา เบต้า และ แกมมา สามารถพบได้ใน เซลล์ของต่อมไขมันชั้นรอบนอก (basal sebocytes) และ PPAR แกมมายังสามารถพบในเซลล์ของต่อมไขมัน ที่มีการแบ่งตัว (differentiated sebocytes) ได้อีกด้วย ในคนไข้ที่มีภาวะไขมันในเลือดสูงที่ได้รับยากกลุ่มไฟเบรท (Fibrate) ซึ่งเป็น PPAR อัลฟาและคนไข้เบาหวานที่ได้รับยา ไทอะโซลิดีนไดโอน (Thiazolidinediones) ซึ่งเป็น PPAR แกมมาพบว่ามีการผลิตน้ำมันจากต่อมไขมัน เพิ่มมากขึ้น ในหนูที่ใช้เป็นโมเดลสำหรับ ศึกษาเซลล์ของต่อมไขมันในมนุษย์พบว่าเมื่อหนูได้รับยา ไทอะโซลิดีนไดโอน จะทำให้มีการสะสมไขมัน ในเซลล์ของต่อมไขมันเพิ่มมากขึ้น

5. ไฟโบรบลาสต์ โกรทแฟคเตอร์ รีเซพเตอร์ (fibroblast growth factor receptors (FGFRs))
FGFR1 และ FGFR2 พบได้ในผิวหนังชั้นหนังกำพร้าและระยางค์ของผิวหนัง (skin appendages) ส่วน FGFR3 และ FGFR4 พบได้ในเส้นเลือดในชั้นหนังแท้แต่ไม่พบในผิวหนังชั้นหนังกำพร้าและ ระยางค์ของผิวหนัง

FGFR2 มีบทบาทสำคัญในระหว่าง การเจริญเติบโตและพัฒนา (embryogenesis) ของผิวหนัง หากเกิดการกลายพันธุ์ในเชื้อสายที่สืบทอดต่อกันมาจากเซลล์สืบพันธุ์ (germline mutaton) ของ FGFR2 จะทำให้เกิดโรคเอเพิร์ธซินโดรม (Apert syndrome) ซึ่งจะสัมพันธ์กับการเกิดสิว นอกจากนี้การกลายพันธุ์ของเซลล์ร่างกาย (somatic mutation) ของ FGFR2 จะทำให้เกิด สิวขึ้นได้อีกด้วย แต่ในปัจจุบันยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่าไฟโบรบลาสต์ โกรทแฟคเตอร์ รีเซพเตอร์มี ความเกี่ยวข้องกับต่อมไขมันและการเกิดสิวได้อย่างไร

6. ฮอริโมนเอสโตรเจน (estrogens)

ฮอริโมนเอสโตรเจน จะยับยั้งการทำงานของต่อมไขมันได้จากการที่ ฮอริโมนเอสโตรเจน ไป ยับยั้งการหลั่ง ฮอริโมนโกนาโดโทรปิน (gonadotropin) และไปกระตุ้น ฮอริโมนเทสโตสเตอโรน (testosterone) ให้ไปจับกับโปรตีนบายดิ้ง โกลบูลิน (binding globulin) ในพลาสมา

7. ปริมาณน้ำมันที่ถูกขับถ่ายออกมาจากต่อมไขมันจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆอีก

(10, 17, 18) เช่น

- ตำแหน่ง ปริมาณน้ำมันบนผิวหนังจะแตกต่างกันไปในแต่ละส่วนของร่างกายเนื่องจากปริมาณน้ำมันบนผิวหนังเป็นผลรวมของน้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมันและน้ำมันที่ผลิตจาก เซลล์ในชั้นหนังกำพร้า ซึ่งในแต่ละส่วนของร่างกายก็จะมี ความหนาแน่นและการกระจายตัวของต่อมไขมันที่แตกต่างกัน วิธีการเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างน้ำมันนั้นดูจากบริเวณที่มีความหนาแน่นของต่อมไขมันมาก เช่น หน้าผาก จมูก คาง หน้าศีรษะ หน้าอก และหลังส่วนบน บริเวณเหล่านี้จะมีน้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมันปริมาณมากและน้ำมันที่ผลิตจาก เซลล์ในชั้นหนังกำพร้า มีปริมาณน้อยประมาณ 3-6 เปอร์เซ็นต์ ในทางตรงกันข้ามบริเวณที่มีความหนาแน่นของต่อมไขมันน้อย ปริมาณน้ำมันที่ผลิตจากเซลล์ในชั้นหนังกำพร้าจะมีผลต่อปริมาณน้ำมันบนผิวหนังมากกว่า

- อุณหภูมิและความชื้นขณะที่เก็บ เมื่ออุณหภูมิที่ผิวหนังเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้น้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมันมีปริมาณเพิ่มขึ้น โดยอุณหภูมิที่ผิวหนังเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียสจะทำให้ น้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมันมีปริมาณเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นที่เพิ่มขึ้นก็จะส่งผลให้น้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมันมีปริมาณลดลงด้วย

- ฤดูกาล พบว่าฤดูร้อนจะมีปริมาณน้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมันเพิ่มขึ้นมากที่สุด

- การสร้างน้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมัน ยังมีจังหวะวงจรชีวิต (circadian rhythm) ด้วย คือจะมีปริมาณน้ำมันสูงในเวลาเที่ยงและต่ำในเวลาเย็น

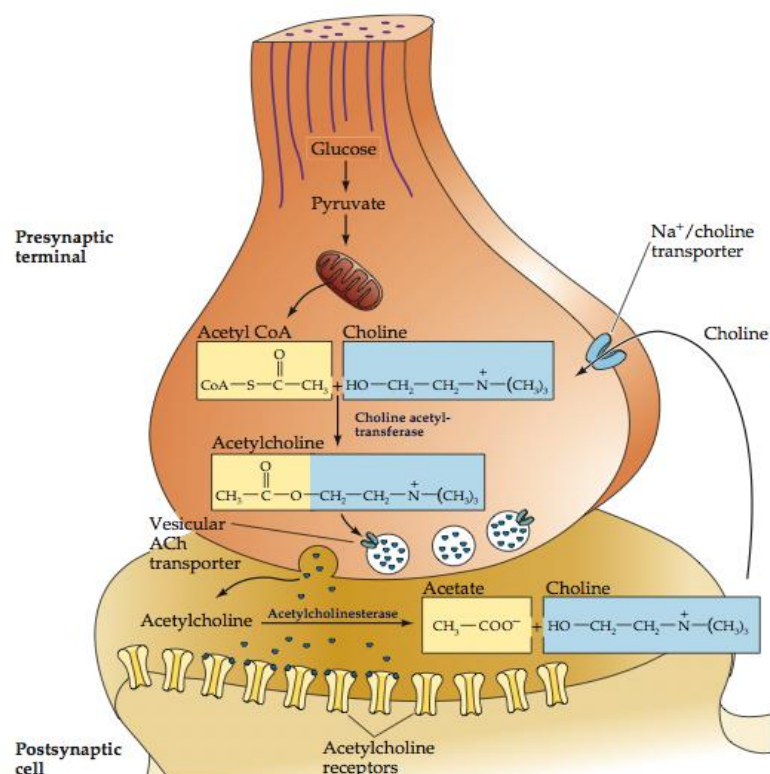
- การมีรอบเดือน พบว่าระหว่างการมีรอบเดือนช่วงตกไข่ (ovulation phase) น้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมันจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นและรูขุมขนก็มีขนาดกว้างขึ้นด้วยซึ่งคาดว่าเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของลูทีไนซิงฮอร์โมน (luteinizing hormone) ฟอลลิเคิลสติมูเลติงฮอร์โมน (follicle stimulating hormone) และโปรเจสเตอโรนฮอร์โมน (progesterone hormone)

Non-neuronal cholinergic system ที่ต่อมไขมัน^(19, 20)

สารอะเซทิลโคลีน (acetylcholine, ACh) เป็นสารสื่อประสาทในระบบประสาทส่วนกลาง (CNS system) และระบบประสาทส่วนปลาย (PNS system) หรือเรียกว่า neuronal acetylcholine ปัจจุบันมีการค้นพบว่าสาร อะเซทิลโคลีน สามารถพบได้ตามอวัยวะหรือระบบอื่นๆ นอกเหนือจากระบบประสาทในมนุษย์หรือเรียกว่า non-neuronal acetylcholine

สารอะเซทิลโคลีนเป็นสารเคมีในสมองชนิดแรกที่ถูกค้นพบโดยแพทย์ชาวออสเตรียที่ภายหลังหันมาทำงานวิจัยทางเภสัชวิทยาชื่อ Otto Loewi ในปี ค.ศ. 1921 ผลงานชิ้นนี้ทำให้ท่านได้รับรางวัลโนเบลสาขาสรีรวิทยาและสรีรวิทยาในปี ค.ศ. 1936 สารอะเซทิลโคลีนเป็นสารสื่อประสาทตัวแรกที่

ถูกค้นพบ ซึ่งถูกหลังจากปลายประสาทโดยมีโคลีน (choline) จากตับเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ ปลายประสาทที่สร้างสารอะเซทิลโคลีนจะดูดซึมโคลีนเข้าสู่ไซโตพลาสซึมโดยระบบตัวพาที่ใช้พลังงาน เพื่อรวมกับกลุ่มอะซิติลโคเอนไซม์เอ (Acetyl Coenzyme A, Acetyl CoA) โดยใช้เอนไซม์ โคลีนอะซิติลทรานสเฟอเรส (Choline acetyltransferase, ChAT) ได้สารอะเซทิลโคลีน สะสมไว้ใน กระเปาะเวสิเคิล (vesicle) ที่ปลายแอกซอน (axon) เมื่อกระแสประสาทวิ่งมาถึงปลายประสาทจะ เปิดช่องให้แคลเซียมไอออน (Ca^{++}) เข้าไปในปลายประสาท เพื่อช่วยดึงกระเปาะเวสิเคิลให้สัมผัส เยื่อหุ้มเซลล์แล้วหลั่งสารอะเซทิลโคลีนหลายพันโมเลกุลผ่านช่องว่าง ซิแนปส์ (synapse) แล้วไปจับกับ ตัวรับที่อยู่ในเยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ถัดไปซึ่งเป็นเซลล์หลังซิแนปส์ ซึ่งเมื่อทำงานเสร็จแล้ว สารอะเซทิลโคลีน จะถูกทำลายอย่างรวดเร็วโดยเอนไซม์ที่ชื่อว่า อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส (Acetylcholinesterase, AchE) ที่อยู่ตามผิวเยื่อหุ้มเซลล์ให้กลายเป็นโคลีนและอะซีเตท (Acetate) นอกจากนี้โคลีนส่วนหนึ่งจะถูกดูดกลับเข้าปลายประสาทเพื่อใช้สังเคราะห์ สารอะเซทิลโคลีน ใหม่ สารสารอะเซทิลโคลีนยังสามารถพบได้ตามเซลล์ต่างๆ เช่น เซลล์เม็ดเลือด เกร็ดเลือด เซลล์เกลีย (glial cells) เซลล์ไมลาโนไซต์ และ เซลล์เคอราติโนไซต์ เป็นต้น แต่ขบวนการปลดปล่อยของ สารอะเซทิลโคลีนจาก non-neuronal cell อื่นๆ เช่น จากเยื่อต่างๆและผิวหนัง ยังไม่ที่ทราบแน่ชัด



ภาพประกอบ 4 แสดงกระบวนการสังเคราะห์และกระบวนการทำลายสารอะเซทิลโคลีน

สารอะเซทิลโคลีนมีคุณสมบัติเป็นทั้งแบบกระตุ้นและแบบยับยั้งขึ้นอยู่กับชนิดของ รีเซพเตอร์ที่กระทำต่อสารอะเซทิลโคลีนนั้น รีเซพเตอร์ของสารอะเซทิลโคลีน (AChR) แบ่งได้เป็น

- Nicotinic receptor พบได้ที่ mamalian muscle endplate, sympathetic ganglia (PNS), cerebral cortex, hippocampus, thalamus, neostriatum และ interpeduncular nucleus nicotinic receptor ยังแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ
 - o Neuronal nicotinic receptor สามารถแบ่งได้เป็น CNS type และ Ganglia type
 - o Muscle nicotinic receptor
- Muscarinic receptor สามารถแบ่งเป็น subtype ต่าง ๆ (M subtype) ได้ดังนี้

ตาราง 1 แสดง muscarinic receptor subtype ต่าง ๆ

Type	Gene	Function	Effectors	Agonists	Antagonists
M ₁	CHRM1	•EPSP in autonomic ganglia •Secretion from salivary glands and stomach •In CNS (memory)	G _q (G _i , G _s) : slow EPSP, ↓K ⁺ conductance	•acetylcholine •oxotremorine •muscarine •carbachol •McNA343	•atropine •scopolamine •dicycloverine •tolterodine •oxybutynin •ipratropium •mamba toxin - MT7 •pirenzepine •telenzepine
M ₂	CHRM2	•Slow heart rate •Reduce contractile forces of atrium •Reduce conduction velocity of AV node •In CNS •Homotropic inhibition	G _i : ↑K ⁺ conductance, ↓Ca ²⁺ conductance	•acetylcholine •oxotremorine •muscarine •carbachol •methacholine	•atropine •dicycloverine •tolterodine •oxybutynin •ipratropium •methoctramine •tripitramine •gallamine

ตาราง (ต่อ)

Type	Gene	Function	Effectors	Agonists	Antagonists
M ₃	CHRM3	• Smooth muscle contraction • Increased endocrine and exocrine gland secretion e.g. salivary glands and stomach • In CNS • Eye accommodation • Vasodilation • Induce emesis	G _q	• acetylcholine • oxotremorine • carbachol • bethanechol • pilocarpine (in eye)	• atropine • dicycloverine • tolterodine • oxybutynin • ipratropium • darifenacin • tiotropium
M ₄	CHRM4	• Enhanced locomotion • In CNS	G _i : ↑K ⁺ conductance, ↓Ca ²⁺ conductance	• acetylcholine • oxotremorine • carbachol	• atropine • dicycloverine • tolterodine • oxybutynin • ipratropium • mamba toxin MT3
M ₅	CHRM5	• In CNS	G _q	• acetylcholine • oxotremorine • carbachol	• atropine • dicycloverine • tolterodine • oxybutynin • ipratropium

ที่มา: <http://www.chiangmaineurology.com/archives/477>

ปัจจุบันมีหลักฐานเพียงพอที่พบว่าผิวหนังของมนุษย์เป็นส่วนหนึ่งของอวัยวะเป้าหมายของระบบประสาทซึ่งนอกจาก motor และ sensory pathway แล้วยังมี adrenergic และ cholinergic signal transduction pathways อีกด้วย

ในปี ค.ศ. 1983 ได้มีการค้นพบสาร non-neuronal acetylcholine เป็นครั้งแรกที่บริเวณต่อมน้ำลายของหนู 6 ปีต่อมาก็ได้มีการค้นพบ non-neuronal acetylcholine ในเซลล์เม็ดเลือดแดงของกระต่าย และในปัจจุบันการสร้าง สารอะเซทิลโคลีน และการแสดงออกของ รีเซพเตอร์ ของ สารอะเซทิลโคลีน สามารถพบได้ในสิ่งมีชีวิต หลากหลายชนิดตั้งแต่ โปรโตซัว และพืชไปจนถึง มนุษย์ สนับสนุนสมมติฐานที่ว่า สารอะเซทิลโคลีน เป็น universal cytotransmitter ซึ่งระบบต่อมไร้ท่อในร่างกายในมนุษย์ก็เป็นส่วนหนึ่งของ non-neuronal cholinergic system เช่นกัน

สารอะเซทิลโคลีน ที่บริเวณผิวหนังนอกจากจะได้รับมาจากปลายประสาทแล้วยังพบว่า เซลล์เคอราติโนไซต์และเมลานोไซต์ก็มีหน้าที่ทั้งสังเคราะห์และทำลาย สารอะเซทิลโคลีน และ แคทีโคลามีน (catecholamine) อื่นๆ โดยกลไกการสังเคราะห์ สารอะเซทิลโคลีน จะคล้ายคลึงกับการสังเคราะห์ในระบบ neuronal cholinergic system ในปี ค.ศ. 1993 แกรนด์และคณะ ได้ศึกษาพบว่าเซลล์เคอราติโนไซต์ในชั้นหนังกำพร้า (epidermal keratinocytes) ของมนุษย์สามารถสร้าง cholinergic enzymes ที่สามารถสังเคราะห์และทำลาย สารอะเซทิลโคลีน ได้ และพบว่ามี การแสดงออกของรีเซพเตอร์ทั้ง nicotinic และ muscarinic ของ cholinergic receptors บนผิวของ เซลล์เคอราติโนไซต์ในชั้นหนังกำพร้าซึ่งรีเซพเตอร์นี้จะจับกับ สารอะเซทิลโคลีน และเริ่มขบวนการตอบสนองของเซลล์ จากการศึกษาในหลอดทดลอง สารอะเซทิลโคลีน จะออกฤทธิ์ต่อ เซลล์เคอราติโนไซต์ผ่านทาง autocrine และ paracrine ซึ่งมีผลต่อหน้าที่การทำงานต่างๆของเซลล์ เคอราติโนไซต์และช่วยคง viability ของเซลล์เคอราติโนไซต์⁽²¹⁾

ในผิวหนังมนุษย์จะพบ muscarinic acetylcholine receptor (mACh-R) ทั้ง 5 subtypes (M_1 - M_5) ที่บริเวณเซลล์เคอราติโนไซต์ เมลานोไซต์ และไฟโบรบลาสต์ ซึ่ง mACh-R เหล่านี้จะกระตุ้น second messenger system โดยจับกับ G-proteins ที่พบได้ตามส่วนต่างๆของร่างกายเช่นใน ต่อมรับรส วัชกรลิน จอประสาทตา และระบบอื่นๆของร่างกาย โดย M_2 และ M_4 จะจับกับ G-proteins ของ G_i family เป็นผลให้เกิดการยับยั้งการสังเคราะห์ cyclic adenosine monophosphate (cAMP) โดยผ่านทางเอนไซม์ adenylyl cyclase และ M_1 M_3 และ M_5 subtypes จะจับกับ G_q class ของ G-proteins ทำให้เกิดการยับยั้ง signaling molecule ของ phospholipase C หรือ D ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับ intracellular calcium ซึ่งในแต่ละชั้นของหนังกำพร้าจะมีการแสดงออกของ mACh-R แตกต่างกันไป ในส่วนของเมลานोไซต์ mACh-R จะมีหน้าที่ควบคุมขบวนการ melanogenesis ผ่านทาง cholinergic signals ส่วน nicotinic acetylcholine receptor (nACh-R)

จะประกอบด้วย subunits ต่างๆ เช่น $\alpha 1-10$ $\beta 1-4$ γ δ และ ϵ โดยจะแบ่งโครงสร้างเป็น heteropentamer และ homopentamer ซึ่งใน heteropentamer จะมี $\alpha 3$ subunit เป็นส่วนประกอบ เรียกว่า $\alpha 3$ nACh-R ซึ่งจะมีกลไกเกี่ยวกับ Na^+ หรือ K^+ channel และใน homopentamer จะมี $\alpha 7$ และ $\alpha 9$ subunit เป็นส่วนประกอบโดยมีหน้าที่หลักเกี่ยวกับ gate calcium โดย $\alpha 9$ subunit สามารถที่จะรวมกับ $\alpha 10$ subunit เป็นโครงสร้าง heteromeric ได้อีกด้วย nACh-R จะทำหน้าที่แตกต่างกันไป ขึ้นกับหน้าที่ต่างๆของเซลล์โดยหน้าที่ของ nACh-R จะขึ้นอยู่กับ ส่วนประกอบของ subunit ความจำเพาะ และความแข็งแรงในการจับกันระหว่าง สารอะเซทิลโคลีน (หรือสาร cholinergic อื่นๆ เช่น สารนิโคติน) กับ nACh-R ในผิวหนังมนุษย์มีการตรวจพบ nACh-R ได้แก่ $\alpha 3$ $\alpha 5$ $\alpha 7$ $\alpha 9$ $\alpha 10$ $\beta 1$ $\beta 2$ และ $\beta 4$ subunits ซึ่งในแต่ละชั้นของหนังกำพร้าจะมีการแสดงออกของ nACh-R subunits แตกต่างกันไป เช่น ในชั้นสตราตัม แกรนูโลซัม จะมีปริมาณของ สารอะเซทิลโคลีน และแคลเซียมมากที่สุดจึงมีการแสดงออกของ $\alpha 7$ ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาของเซลล์เคอราติโนไซต์ (terminal keratinocyte differentiation) นอกจากนี้ยังควบคุมให้ สารอะเซทิลโคลีนทำหน้าที่เป็นสาร apoptotic secretion โดยมีผลให้เซลล์เคอราติโนไซต์เคลื่อนตัวจากชั้นสตราตัม แกรนูโลซัม ไปที่ชั้นสตราตัม คอร์เนียม อีกด้วย และจะพบ $\alpha 9$, $\alpha 10$ และ $\beta 1$ subunit ที่ชั้นสตราตัม เบซาล์

ตาราง 2 แสดง acetylcholine receptor subtype ต่าง ๆ ทั้งชนิด nicotinic และ muscarinic

Nomenclature			Agonists	Antagonists
nAChR		subunits	ACh, CCh	
Heterooligomers	$\alpha 1^*$	$\alpha\beta\delta\epsilon$	ACh, CCh, Epi	α Btx, Tub, Str, Suc, Dec Hex
	$\alpha 3^*$	$\alpha 3\beta 2 \pm \alpha 5$	Epi > Nic > ACh	κ Btx > Hex, CtxMII > Mec > Tub > Atrop
		$\alpha 3\beta 4 \pm \alpha 5$	Epi > Cyt = Nic > ACh	κ Btx, Hex CtxAulB > Mec > Tub
	$\alpha 4^*$	$\alpha 4(\beta 2/\beta 4) \pm \alpha 5$	Epi > Cyt = Sub	D β E > Tub > Mec
	$\alpha 10\alpha 9$	$\alpha 10\alpha 9$	ACh	α Btx > Str Atrop, Nic, Mus
Homooligomers	$\alpha 7^*$	$\alpha 7_5$	Cho > Nic	KyA > α Btx > Str
	$\alpha 9^*$	$\alpha 9_5$	Cho > ACh	α Btx > Str, Atrop, Nic, Mus
mAChR			ACh, CCh, Mus, Met	Atrop, Scop
	M ₁		AC-42, Des	Gly (11), MT7 (9.8), 4-DAMP (9.2) Trip (8.8), Pzp (8.5)
	M ₂		BCh	Trip (9.4), AFDX384 (9.0), Hmn (8.3), 4-DAMP (8.4), Pzp (6.7)
	M ₃		Cho, L-689	Gly (11), 4-DAMP (9.3), Dar (8.9), Hmn (6.4), Tio (kinetic selectivity),
	M ₄		McN-A343	4-DAMP (9.4), Hmn (8.8), MT3 (8.7), Pzp (8.1), Dar (8.0)
	M ₅		Mus > ACh	4-DAMP (9.0), Dar (8.1), Pzp (7.1)

ACh: acetylcholine; Atrop: atropine, BCh: bethanechol; α Btx: α -bungarotoxin; κ Btx, κ -bungarotoxin; CCh: carbachol; Cho: choline, Ctx: α -conotoxin; Cyt: cytosine; Dar: darifenazine; Dec: decamethonium; D β E: dihydro- β -erythroidine; Des: desmethylozapine; Epi: epibatidine; Gly: glycopyrrolate; Hex: hexamethonium; Hmn: himbacine; KyA: kynurenic acid; Mec: mecamlamine; Mus: muscarine; Met: metacholine; MT3 and MT7: mamba toxins 3 and 7; Nic: nicotine; Pil: pilocarpine; Pzp: pirenzepine; Scop: scopolamine; Sub: suberyldicholine; Suc: succinylcholine; Str: strychnine; Tio: tiotropium; Tub: d-tubocurarine. Values in parantheses denote antagonist apparent affinities (pKB). Glycopyrrolate selectivity according to Haddad et al. [123], Kinetic selectivity of tiotropium at the M₃ according to Disse et al. [115]. A convincing subtype selectivity for muscarinic agonists has so far not been established.

ที่มา: Kurzen H, Wessler I, Kirkpatrick CJ, Kawashima K, Grando SA. The non-neuronal cholinergic system of human skin. Horm Metab Res 2007 Feb;39(2):126

นอกจากนี้ยังสามารถพบการกระจายตัวของรีเซพเตอร์ ของ สารอะเซติลโคลีน ในบริเวณ ระบายค้ของผิวหนัง ต่างๆ เช่น pilosebaceous unit และ ต่อมเหงื่อ โดยมีการแสดงออกของรีเซพเตอร์ ของสารอะเซติลโคลีน ได้แก่

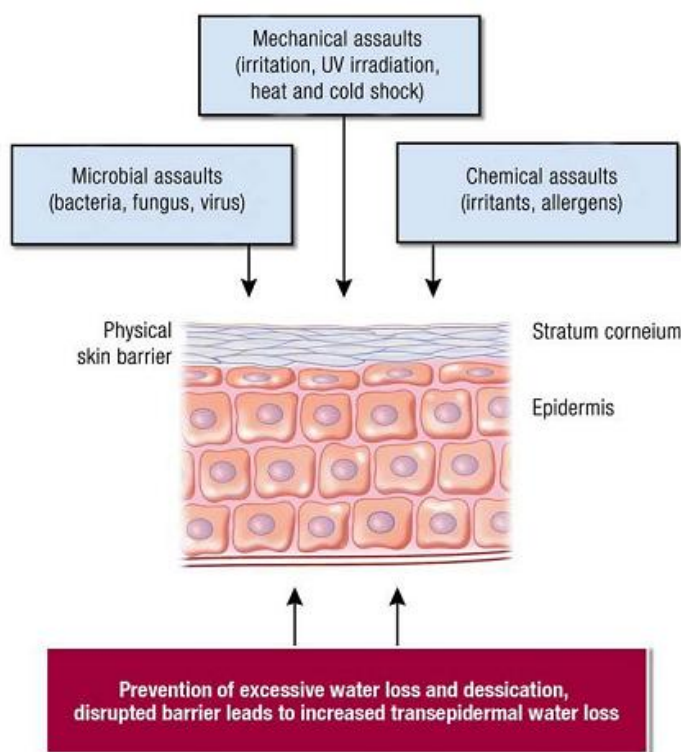
- บริเวณ infundibulum พบ $\alpha 5$ $\alpha 10$ $\beta 2$ M_3 M_5
- บริเวณ subinfundibular outer root sheath
 - ชั้น basal layer พบ AChRทุกชนิด ยกเว้น $\alpha 9$ $\beta 1$ M_4
 - ชั้น central layer พบ $\alpha 9$ M_4 M_5
- บริเวณ inner root sheath พบ $\alpha 5$ $\alpha 10$ $\beta 1$ $\beta 2$ M_1 - M_4
- บริเวณ trichocytes ที่จะสร้าง hair shaft พบ $\alpha 3$ $\beta 4$ $\alpha 9$ M_2 - M_5
- บริเวณ matrix cells พบ $\alpha 5$ $\alpha 9$ M_3 M_4
- ในต่อมไขมันบริเวณ undifferentiated basal sebocytes พบ $\alpha 3$ $\beta 4$ $\alpha 9$ M_3 - M_5
- ในต่อมไขมันบริเวณ mature sebocytes พบ $\alpha 7$ $\beta 2$ $\beta 4$ M_2 M_4
- ในต่อมไขมันบริเวณ duct พบ $\alpha 5$ $\alpha 7$ M_3
- ในต่อมเหงื่อบริเวณ myoepithelial cells จะพบว่ามี M_2 - M_5
- ในต่อมเหงื่อบริเวณ acinar cells จะพบ M_1 , M_3 M_4

ระบบประสาทที่ควบคุมการผลิตน้ำมันจากต่อมไขมันปัจจุบันยังไม่ทราบเป็นที่แน่ชัดแต่จากการค้นพบ nAChR บริเวณต่อมไขมันเป็นการบ่งบอกว่า สารอะเซติลโคลีนมีบทบาทหน้าที่ในการผลิต น้ำมันจากต่อมไขมัน (sebum production) และเป็นตัวส่งเสริมการเจริญเติบโตและการพัฒนาการ ของเซลล์ของต่อมไขมัน (sebocyte differentiation) เช่น สารนิโคตินในบุหรี่จะมีผลให้เกิดสิวได้ง่าย เนื่องจากสารโคลีนในนิโคตินจะไปจับกับ nACh-R ที่อยู่ตามต่อมไขมันซึ่งจะกระตุ้นให้มีการ เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของน้ำมันและเพิ่มการผลิตน้ำมันจากต่อมไขมัน เป็นต้น

ปัจจุบันพบว่า non-neuronal cholinergic system ที่ผิวหนังมีบทบาทหน้าที่หลายอย่าง เช่น การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของเซลล์ (growth and differentiation) การยึดเกาะกันและการ เคลื่อนที่ของเซลล์ (adhesion and motility) เป็นเกราะป้องกัน (barrier formation) ควบคุมการ หลั่งเหงื่อและการหลั่งน้ำมันจากต่อมไขมัน (sweat and sebum secretion) และการควบคุมการ ไหลเวียนของเลือด (modulation of the microcirculation) เป็นต้น ความผิดปกติของ สารอะเซติลโคลีนเป็นสาเหตุของโรคผิวหนังหลายชนิด เช่น สิว (acne vulgaris), โรคผื่นภูมิแพ้ผิวหนัง (atopic dermatitis) และโรคด่างขาว (vitiligo) เป็นต้น

น้ำมันที่ผลิตจากเซลล์ในชั้นหนังกำพร้า (epidermal lipid)⁽²²⁻²⁶⁾

ผิวหนังชั้นบนสุดของหนังกำพร้าหรือ สตราตัม คอร์เนียม (stratum corneum) มีความสำคัญต่อร่างกายในแง่เป็นตัวป้องกันด่านแรกของผิวหนัง (skin barrier) โดยช่วยควบคุมการระเหยของน้ำออกจากผิวหนัง (transepidermal water loss, TEWL) เป็นเกราะป้องกันผิวจากภัยอันตรายจากสิ่งภายนอก (mechanical protection) และเป็นด่านผ่านทางของยาหรือสารต่างๆ จากภายนอกอีกด้วย

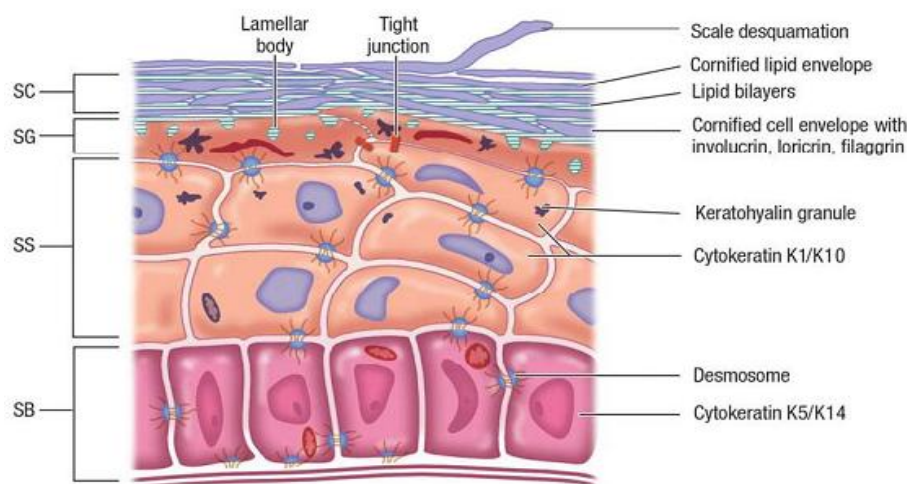


ภาพประกอบ 5 แสดงสตราตัม คอร์เนียม (stratum corneum) มีความสำคัญต่อร่างกายในแง่เป็นตัวป้องกันด่านแรกของผิวหนัง (skin barrier)

ที่มา: Proksch E. Skin as an organ of protection. In: Wolff K, editor. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 7 ed. United States of America: McGraw-Hill; 2003. p. 383.

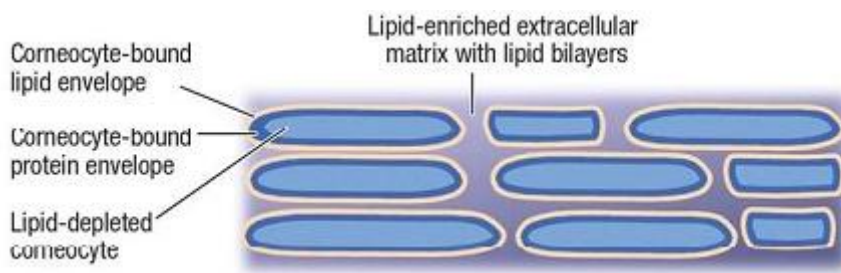
สตราตัม คอร์เนียมมีความหนาประมาณ 10-20 ไมโครเมตร ประกอบด้วยเซลล์ที่มีโปรตีนมากลักษณะแบนๆ เรียงตัวซ้อนกันอยู่ในสารประกอบระหว่างเซลล์ (intercellular or extracellular matrix) ซึ่งเป็นไขมันชนิดที่ไม่มีขั้ว และจัดเรียงตัวเป็นชั้นไขมันเรียกว่าลามัลลา (lamellar lipid layer)

เซลล์ชั้นหนังกำพร้า เป็นผิวหนังชั้นนอกสุดสามารถแบ่งออกได้เป็นชั้นย่อย 4 ชั้นเรียงจากชั้นนอกสุดไปยังชั้นในสุด ได้แก่ สตราตัม คอร์เนียม (stratum corneum) สตราตัม แกรนูโลซัม (stratum granulosum) สตราตัม สไปโนซัม (stratum spinosum) สตราตัม เบซาเล (stratum basale) ซึ่งแต่ละชั้นจะมีลักษณะรูปร่าง ตำแหน่ง และการเจริญเติบโต (differentiation) แตกต่างกัน เซลล์เคอราติโนไซต์เป็นเซลล์ที่เป็นองค์ประกอบหลักของเซลล์ชั้นหนังกำพร้า เซลล์เหล่านี้เกิดจากการแบ่งตัวของเบซัลเซลล์ (basal cell) ซึ่งเป็นเซลล์ที่อยู่ชั้นล่างสุดของ ชั้นหนังกำพร้า เมื่อเซลล์เหล่านี้เจริญเติบโต (development) และมีพัฒนาการมากขึ้น (differentiation) ก็จะเคลื่อนตัวเองออกมาชั้นบนขึ้นเรื่อยๆ เซลล์จะมีการเพิ่มขนาดใหญ่ขึ้นและเซลล์ก็จะนอนแบนราบลง มีการเปลี่ยนแปลงของระบบเมตาบอลิซึม (metabolism) ของเซลล์มีการสร้างโปรตีนและไขมันที่มีลักษณะเฉพาะ มีการเปลี่ยนแปลงของเยื่อหุ้มเซลล์ มีการสลายตัวของนิวเคลียสและมีการสูญเสียน้ำออกจากเซลล์ (dehydration) โดยจุดมุ่งหมายสุดท้ายของการเปลี่ยนแปลงนี้ (terminal differentiation) คือได้เคอราติโนไซต์ที่ตายแล้ว (dead keratinocytes) ที่มีชื่อใหม่ว่า คอโรนีโอไซต์ (corneocytes) ซึ่งคอโรนีโอไซต์นี้จะมีเฉพาะเส้นใยเคอราติน (keratin filament) และโปรตีนส่วนแมทริกซ์ (matrix protein) อยู่ในเซลล์โดยมีโปรตีนและไขมันอยู่ที่เยื่อหุ้มเซลล์ (protein - reinforced plasma membrane with surface-associated lipids) เท่านั้น จะไม่มีนิวเคลียสหรือส่วนประกอบอื่นๆของเซลล์ หลังจากนั้นคอโรนีโอไซต์ก็จะลอกหลุดออกไปกลายเป็นขี้ไคล (keratin) ขบวนการนี้เรียกว่า เคราติไนเซชัน (keratinization) หรือกระบวนการสร้างเซลล์ผิวใหม่นั้นเอง



ภาพประกอบ 6 แสดงขบวนการเคราติไนเซชัน(keratinization) หรือกระบวนการสร้างเซลล์ผิวใหม่

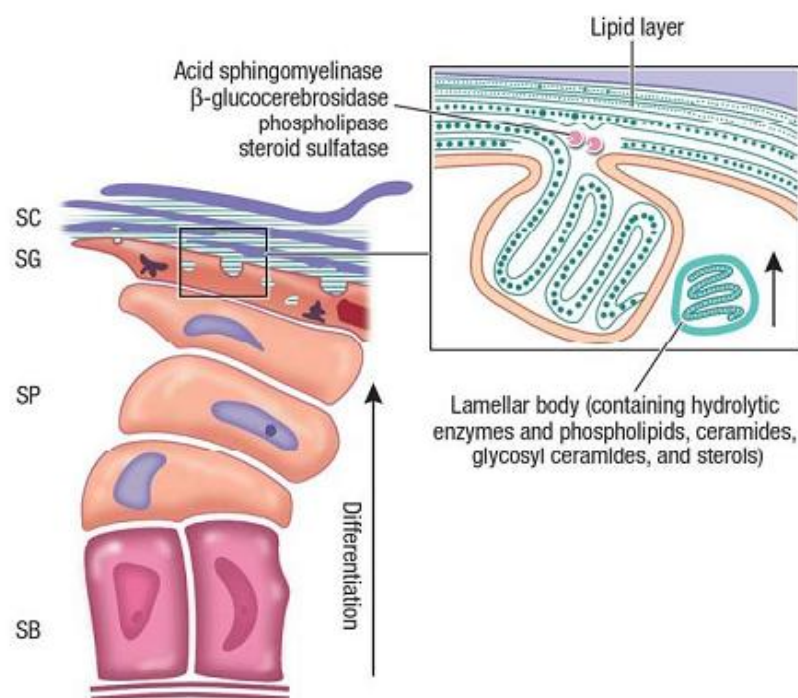
ที่มา: Proksch E. Skin as an organ of protection. In: wolff K, editor. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 7 ed. united states of america: McGraw-Hill; 2003. p. 384.



ภาพประกอบ 7 แสดงผิวหนังชั้นบนสุดของหนังกำพร้าหรือสตราตัม คอร์เนียม(stratum corneum)

ที่มา: Proksch E. Skin as an organ of protection. In: wolff K, editor. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 7 ed. united states of america: McGraw-Hill; 2003. p. 385.

ในชั้นสตราตัม แกรนูโลซัมและชั้นบนของสตราตัม สไปโนซัมจะมี ลาเมลล่า แกรนูล (lamella granules) หรือออร์แกนเนลที่มีเยื่อหุ้ม (membrane coating granules (MCG)) หรือ ออดแลนบอดี (Odland bodies) หรือ เคอราติโนโซม (keratinosomes) ซึ่งเริ่มสร้างในชั้นสตราตัม สไปโนซัมชั้นบน เมื่อเซลล์เคลื่อนมาอยู่ตรงตำแหน่งที่จะเปลี่ยนจากแกรนูลาเซลล์ (granular cell) ไปเป็นคอนิโอไซต์ (granular-corneified interface) จำนวนลาเมลล่า แกรนูล จะเพิ่มมากขึ้นและเริ่มเชื่อมต่อกับเยื่อหุ้มเซลล์แล้วปล่อยสารที่บรรจุอยู่ภายในออกมาอยู่ระหว่างเซลล์ (intercellualr space) ซึ่งสารนี้ประกอบไปด้วย ไขมันชนิดมีขั้ว (polar lipids) ไกลโคสฟิงโกไลปิด (glycosphingolipids) สเตอรอล (free sterols) ฟอสโฟไลปิด (phospholipids) และแคแทบอลิกเอนไซม์ (catabolic enzymes) มีหน้าที่ไปเคลือบคอนิโอไซต์ไว้ (intercellular cementing substance) ช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำของเซลล์ (water barrier) ช่วยทำให้เซลล์ยึดติดกันอย่างมีประสิทธิภาพ และยังเป็นสิ่งที่มีผลต่อการดูดซึมยาที่ทาลงบนผิวหนังด้วย หลังจากนั้น ไขมันชนิดมีขั้ว จะเปลี่ยนไปเป็น ไขมันชนิดไม่มีขั้วโดยมีการสลาย (hydrolysis) ไกลโคสฟิงโกไลปิด ไปเป็นเซราไมด์ (ceramides) และสลาย ฟอสโฟไลปิดไปเป็นกรดไขมันอิสระ (free fatty acids)



ภาพประกอบ 8 แสดงลามลล่า แกรนูลเริ่มเชื่อมต่อกับเยื่อหุ้มเซลล์แล้วปล่อยสารที่บรรจุอยู่ภายในออกมาอยู่ระหว่างเซลล์(intercellular space)

ที่มา: Proksch E. Skin as an organ of protection. In: wolff K, editor. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 7 ed. united states of america: McGraw-Hill; 2003. p. 386

ภาวะรูขุมขนกว้าง^(18, 27)

รูขุมขนกว้าง เป็นลักษณะทางผิวหนังที่พบได้บ่อยไม่ว่าจะเป็นผู้หญิงหรือผู้ชายก็ตาม มีสาเหตุเกิดจากพันธุกรรม มักพบในคนที่ผิวมันหรือผิวผสมเพราะว่าประเภทผิวลักษณะดังกล่าวนี้จะมีน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวตามธรรมชาติที่ต่อมไขมันสร้างขึ้นมามาก ซึ่งทางออกของน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวที่สร้างขึ้นมานั้นก็คือรูขุมขน ดังนั้นเมื่อสร้างน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวออกมามาก รูขุมขนจึงต้องขยายตัวกว้างเพื่อจะได้ระบายน้ำมันออกมาได้สะดวก นี่คือสาเหตุที่เรามักจะพบปัญหารูขุมขนกว้างในคนที่ผิวมันหรือผิวผสม รูขุมขนกว้าง ไม่ใช่โรคทางผิวหนังและก่อให้เกิดอันตรายแต่อย่างใดยกเว้นเรื่องความสวยงามเนื่องจากจะทำให้ผิวหนังมีลักษณะดูหยาบกร้าน ไม่เรียบเนียน รูขุมขนที่กว้างไม่เพียงแต่ทำให้เกิดความวิตกกังวลและสูญเสียความมั่นใจ แต่งหน้าได้ไม่เรียบเนียน ยังทำให้สิ่งสกปรกอุดตันบริเวณรูขุมขนได้ง่ายขึ้น ซึ่งเป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดสิวเสี้ยนและสิวอักเสบได้อีกด้วย

ปัญหาผิวมันและรูขุมขนกว้างนี้จะเริ่มพบเมื่อเราเข้าสู่วัยรุ่นเพราะเป็นช่วงที่ร่างกายผลิตฮอร์โมนเพศออกมาเป็นจำนวนมาก ฮอร์โมนนี้จะไปกระตุ้นให้ต่อมไขมันทำงานมากขึ้น ผลิตน้ำมันออกมามากขึ้น รูขุมขนจึงต้องขยายตัวให้กว้างออกเพื่อที่จะระบายน้ำมันออกมาทางผิวหนังให้ได้ทัน ช่วงวัยรุ่นจึงเป็นช่วงที่เรามองเห็นรูขุมขนชัดเจนขึ้น โดยเฉพาะบริเวณที่มีต่อมไขมันเยอะๆ เช่น บริเวณจมูก ข้างจมูก หัวคิ้วและหน้าผาก หรือที่เรียกว่าทีโซน ทำให้ใบหน้าแลดูไม่เรียบเนียน เป็นปุ่มเป็นหลุม แม้กระทั่งในคนที่ออกกำลังกายมาก ๆ ก็มักเจอกับปัญหารูขุมขนกว้างได้เช่นกัน นอกจากสาเหตุนี้แล้วก็ยังมีอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้รูขุมขนกว้าง โดยเมื่อเราอายุมากขึ้นรูขุมขนก็ดูกว้างขึ้นตามก็เพราะว่าเมื่ออายุมากขึ้นเซลล์ผิวผลัดลอกตัวเองได้ช้าลง ทำให้ผิวชั้นขี้ไคลหนาขึ้น ประกอบกับผิวของเราเริ่มหย่อนคล้อยและไม่ตึงกระชับจากเส้นใยคอลลาเจนและอีลาสตินที่ผิวของเราเริ่มเสื่อมลง ผิวที่เคยเรียบเนียนก็จะเริ่มดูหยาบกร้านและรูขุมขนขยายกว้างมากขึ้นเรื่อย ๆ ⁽²⁸⁾ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆที่มีความสัมพันธ์กับขนาดรูขุมขน เช่น เพศชายจะมีโอกาสเกิด รูขุมขนกว้างมากกว่าเพศหญิง และการโดนแดดมากเป็นระยะเวลานาน เป็นต้น

การรักษาภาวะผิวมันและรูขุมขนกว้างบริเวณผิวหนังใบหน้า ⁽²⁹⁾

การรักษาผิวมันและรูขุมขนกว้าง คือ การทำให้ต่อมไขมันทำงานน้อยลงรวมทั้งการกระตุ้นให้เกิดการสร้างคอลลาเจนใหม่ขึ้นมาทำให้ผิวแน่นกระชับขึ้นหรือทำให้ผิวหดตัว รูขุมขนกระชับขึ้นและมีขนาดเล็กลง ด้วยหลักการดังกล่าวก็มีการรักษาในปัจจุบันทั้งการทายาเฉพาะที่ การรับประทานยาและเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ใช้แก้ไขปัญหาผิวมันและรูขุมขนให้เลือกมากมายหลากหลายชนิด ได้แก่

1. การปฏิบัติตัวและการดูแลรักษาผิวหนังอย่างเหมาะสม เช่น

- ควรล้างหน้าให้สะอาดวันละ 2-3 ครั้ง และในระหว่างวันอาจใช้กระดาษซับมันร่วมด้วย สบู่หรือโฟมที่เลือกใช้ควรผลิตสำหรับผิวมันโดยเฉพาะ ปัญหาของผิวมันสามารถเกิดขึ้นได้จากการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสมกับผิว การพยายามลดความมันของผิว โดยการทำให้ผิวแห้งด้วยการใช้สบู่ที่รุนแรงต่อผิวหรือการใช้ผลิตภัณฑ์กระชับรูขุมขนและสครับขัดผิวมากเกินไปก็เป็นการกระตุ้นผิวให้มันมากขึ้นได้เพราะเมื่อผิวระคายเคืองก็ยิ่งผลิตน้ำมันออกมามากขึ้นเพื่อลดการระคายเคือง จึงเป็นพฤติกรรมที่ควรหลีกเลี่ยง

- ครีมบำรุงหรือครีมให้ความชุ่มชื้น ควรเลือกชนิดปราศจากน้ำมัน (oil-free) และไม่อุดตันรูขุมขน (non-comedogenic) และใช้โทนเนอร์หรือน้ำยาสมานผิวที่ช่วยลดความมันเซ็ดหลังล้างหน้า

- การแต่งหน้า การเลือกใช้รองพื้นควรใช้ชนิดที่มีส่วนผสมเป็นน้ำ (water based) และปราศจากน้ำมัน (oil-free)

2. ยาทาเฉพาะที่

2.1 เบนโซอิลเปอร์ออกไซด์ (Benzoyl peroxide)

ยาทาตัวนี้มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ แบคทีเรียโพรปีโอนิแบคทีเรียแอคเน่ (Propionibacterium acne) ที่พบในรูขุมขนและต่อมไขมัน ลดการอักเสบ และลดปริมาณน้ำมันที่ผิวหนังโดยลดการสลาย (hydrolysis) ไตรกลีเซอไรด์ ผลข้างเคียงอาจทำให้ระคายเคืองผิว ทำให้ผิวแห้งและลอกได้

ผลิตภัณฑ์ยา มีความเข้มข้นต่างๆกันตั้งแต่ 2.5% 4% 5% และ 10% เช่น Panoxyl Brevoxyl Benzac เป็นต้น ทั้งในรูปแบบของครีมและเจล

วิธีใช้ ทาบางๆทั่วหน้า วันละครั้ง หรือ เช้า- เย็น โดยเริ่มต้นให้ทาครั้งละ 5-15 นาที แล้วล้างออก ถ้าไม่แสบ แดง ระคายเคือง จึงค่อยๆเพิ่มระยะเวลาทาให้นานขึ้น

2.2 เรตินอยด์ (retinoids)

ผลิตภัณฑ์ยามีทั้งรูปครีมและเจลความเข้มข้นต่างๆกันตั้งแต่ 0.01% 0.025% 0.05% และ 0.1% เช่น Tretinoin Isotretinoin Adapalene Tazarotene เป็นต้น

วิธีใช้ ทาบางๆทั่วหน้า วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน ในช่วง 1-2 สัปดาห์แรกอาจมีผิวแห้งขึ้นเล็กน้อย และยาอาจทำให้หน้าแดงและลอกได้ ถ้าลอกมากให้ลดความเข้มข้นและความถี่ในการใช้ยา ลง เมื่อใช้ยานี้ ควรหลีกเลี่ยงแสงแดด ทาครีมกันแดดเป็นประจำ และหลีกเลี่ยงการใช้ยานี้ในขณะตั้งครรภ์หรือให้นมบุตร

3.ยารับประทาน แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ เรตินอยด์ ยาฮอร์โมน และอาหารเสริมต่างๆ ยารับประทานจะใช้ในกรณีที่มีผิวหนังน้ำมันมากๆ และได้ปฏิบัติในข้อ 1-2 แล้วไม่ดีขึ้น

3.1 เรตินอยด์

ไอโซเตรติโนอิน (Isotretinoin) เป็นอนุพันธ์ของกรดวิตามินเอ ยาตัวนี้ออกฤทธิ์ทำให้ต่อมไขมันมีขนาดเล็กลง การหลั่งน้ำมันลดลง ช่วยให้การสร้างเคอราตินของท่อต่อมไขมันกลับเข้าสู่สภาพปกติ ลดการอักเสบของผิว และลดปริมาณเชื้อ แบคทีเรียโพรปีโอนิแบคทีเรียแอคเน่ ด้วย ขนาดรับประทานที่ใช้โดยทั่วไป คือ 0.5-1 มิลลิกรัม /กิโลกรัม /วัน ขนาดยาสูงสุดที่แนะนำคือ 2 มิลลิกรัม /กิโลกรัม/วัน เป็นเวลา 15-20 สัปดาห์ หรือขนาดยาสะสมทั้งหมด 120-150 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

อาการข้างเคียงส่วนใหญ่ของไอโซเตรติโนอินสัมพันธ์กับขนาดยาที่ให้ ผลข้างเคียงที่พบบ่อย คือ อาการผิวแห้ง ริมฝีปากแห้ง ตาแห้ง เลือดกำเดาไหล ผลข้างเคียงอื่นที่อาจพบได้ ได้แก่

- ความผิดปกติของผิวหนังและขน เช่น ตุ่ม คัน ผิวหนังอักเสบ เนื้องอกข้างเล็บเป็นหนอง เล็บผิดปกติ ฝ่ามือลอก ฝ่ามือแดง ผิวหนังไวต่อแสงสว่าง

- ความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูก เช่น ปวดกล้ามเนื้อ ปวดข้อ
- ความผิดปกติทางจิตและระบบประสาทส่วนกลาง เช่น เกิดความผิดปกติทางพฤติกรรม ภาวะซึมเศร้า ปวดศีรษะ มีความดันในกะโหลกศีรษะเพิ่มขึ้น ชัก
- ความผิดปกติของประสาทสัมผัส เช่น การมองเห็นภาพเปลี่ยนไป กลัวแสง ลดความสามารถในการมองเห็นตอนกลางคืน ต้อกระจก ต้ออักเสบ การฟังบกพร่อง
- ความผิดปกติของทางเดินอาหารและลำไส้ เช่น คลื่นไส้ ระบบทางเดินอาหารอักเสบ เช่น ลำไส้อักเสบ มีเลือดออก
- ความผิดปกติของตับและน้ำดี เช่น ระดับเอนไซม์ทรานสมีเนส (transaminase) เพิ่มขึ้น ตับอักเสบ
- ความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ เช่น ภาวะหลอดลมหดรัดตัว
- ความผิดปกติของระบบเลือด เช่น จำนวนเม็ดเลือดขาวและเม็ดเลือดแดงลดลง มีการเพิ่มหรือลดจำนวนเกร็ดเลือด อัตราการตกตะกอนเลือดสูงขึ้น
- ผลทางห้องปฏิบัติการ เช่น ค่าไตรกลีเซอไรด์ในเลือดและระดับคลอเลสเทอรอลเพิ่มขึ้น ปริมาณกรดยูริกในเลือดสูงขึ้น ระดับเฮปตีแอล (high density lipoprotein, HDL) ลดลง โดยเฉพาะเมื่อให้ยาขนาดสูงและในผู้ป่วยที่ครอบครัวมีประวัติการเผาผลาญไขมันผิดปกติ เบาหวาน อ้วนและพิษสุราเรื้อรัง การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้สัมพันธ์กับขนาดยาและจะกลับคืนสู่ค่าปกติเมื่อลดขนาดยาหรือหยุดยา

ผลข้างเคียงที่สำคัญ คือ มีผลให้ทารกในครรภ์พิการได้แม้จะใช้ไอโซเตรติโนอินเพียงระยะเวลาสั้นๆก็ตาม ความผิดปกติของทารกที่พบได้แก่ น้ำคั่งในสมอง สมองเล็กผิดปกติ ความผิดปกติของหูชั้นนอก ตา หัวใจและหลอดเลือด และสมองเล็กผิดปกติ ฉะนั้นก่อนให้ยาต้องตรวจให้แน่ใจก่อนว่าไม่ตั้งครรภ์และควรเริ่มให้ยาวันที่ 2 หรือ 3 ของการมีประจำเดือนหรือให้ยาคุมกำเนิดก่อนให้ยา 1 เดือนและต้องคุมกำเนิดตลอดระยะเวลาที่ให้ยา และควรหยุดยาอย่างน้อย 1 เดือนก่อนตั้งครรภ์ ยานี้จะขับออกทางน้ำนมแม่ได้ดังนั้นจึงห้ามให้นมหญิงให้นมบุตร

3.2 ยาฮอร์โมน

3.2.1 ไสโปเทอโรน อะซีเตท (Cyproterone acetate)

ยาดังนี้ออกฤทธิ์เป็นตัวต้านฮอร์โมนเพศชาย (antiandrogen) โดยต่อต้านการทำงานของแอนโดรเจนรีเซพเตอร์ (androgen receptor blocker) คุณสมบัติของยาดังนี้ คือ ลดขนาดและการหลั่งน้ำมันของต่อมไขมัน เริ่มเห็นผลเมื่อใช้ยาไปนาน 3-4 เดือน ควรใช้ยานาน 6-12 เดือน

ผลข้างเคียงคล้ายกับยาคุมกำเนิดทั่วไป คือ คลื่นไส้ อาเจียน น้ำหนักตัวเพิ่ม ประจำเดือนผิดปกติ และเป็นฝ้า ไม่ใช่ควรใช้ยานี้ในผู้ชาย เด็กผู้หญิงอายุต่ำกว่า 16 ปี หรือผู้หญิงอายุมากมีประวัติสูบบุหรี่จัด มีเส้นเลือดอุดตัน

3.2.2 สไปโรโนแลคโตน (Spironolactone)

ยาตัวนี้ออกฤทธิ์ต้านฮอร์โมนเพศชาย โดยต่อต้านการทำงานของแอนโดรเจนรีเซพเตอร์และยับยั้ง 5-อัลฟา-รีดักเตส ซึ่งทำให้ขนาดของต่อมไขมันและปริมาณการหลั่งน้ำมันจากต่อมไขมันลดลง ด้วย ขนาดรับประทานที่ใช้โดยทั่วไป คือ 50-100 มิลลิกรัม วันละ 2 ครั้ง

ผลข้างเคียง คือ โพแทสเซียมในเลือดสูง (hyperkalemia) ประจำเดือนมาผิดปกติ เจ็บเต้านม ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย มีผลต่อเด็กในครรภ์ทำให้เกิดความผิดปกติของทารกเพศชายได้

3.3 อาหารเสริมต่างๆ เช่น โคเอนไซม์คิวเทน (Coenzyme Q10) สารต้านอนุมูลอิสระต่างๆ (เบต้าแคโรทีน ซิงค์ สารสกัดเมล็ดองุ่น สารสกัดเปลือกสน มารีไทม์ฝรั่งเศส ไบโอฟลาโวนอยด์ส สารสกัดชาเขียว ดี-แอลฟา-โทโคเฟอรอล อะซีเตท หรือวิตามินอี ซิลิเนียม) และโปรตีนจากปลาทะเล เป็นต้น สามารถช่วยลดริ้วรอยและยังช่วยกระตุ้นรูขุมขนอีกด้วย⁽³⁰⁾

4. การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ต่างๆ ได้แก่

4.1 การลอกหน้าด้วยสารเคมี (chemical peeling)⁽³¹⁾

การลอกหน้าด้วยสารเคมีเป็นการใช้สารเคมีทาบนผิวหนังทำให้เกิดการลอกหลุดของเซลล์ผิวหนัง ชั้นบน ตามมาด้วยการสร้างเซลล์ผิวหนังชั้นใหม่จากข้างใต้ ผิวหนังใหม่จะมีความนุ่มนวลและสีผิวสม่ำเสมอกว่าเดิม นอกจากนั้นเชื่อว่าการที่ผิวหนังมีการอักเสบจากการใช้สารเคมีนี้จะทำให้มีการหลั่งสารบางชนิดไปกระตุ้นให้มีการสร้างเนื้อเยื่อคอลลาเจนในชั้นหนังแท้เพิ่มมากขึ้น ชนิดและความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ เช่น Alpha hydroxy acids, Glycolic acid 30-70%, Trichloroacetic acid 10-30% , Salicylic acid 30-50%, Phenol(carbolic acid), Jessner's solution

ผลข้างเคียง คือ อาจจะมีอาการแสบและรู้สึกลึบๆ บริเวณที่สารเคมีสัมผัส อาจมีอาการแสบร้อน จนถึงปวดได้ ผิวหนังหลังการรักษาจะไวต่อแสงแดดจึงควรหลีกเลี่ยงแสงแดด

4.2 การทำไอออนโตโฟเรซิส (Iontophoresis)⁽³²⁾

การทำไอออนโตเป็นกระบวนการที่ทำให้ยาซึมเข้าผิวหนังได้ดีกว่าการทาครีมหรือโลชั่นแบบธรรมดาซึ่งอยู่แค่ผิวหนังชั้นบนเท่านั้น โดยอาศัยเครื่องมือในการสร้างความต่างศักย์ไฟฟ้าเพื่อที่จะผลักดันยาที่มีประจุให้ซึมเข้าสู่ผิวหนัง เพื่อลดริ้วรอย จุดด่างดำ รอยแผลเป็นต่างๆ กระตุ้นรูขุมขน ทำให้ผิวหนังเรียบเนียนใส โดยใช้ตัวยาพวกกรดวิตามินเอหรือกรดวิตามินซี ผลของการรักษาขึ้นอยู่กับความต่อเนื่องและความสม่ำเสมอ การรักษาจะได้ผลดีเมื่อทำต่อเนื่องอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ต่อเนื่องอย่างน้อย 10 ครั้งโดยเริ่มเห็นผลการรักษาอย่างชัดเจนในการทำครั้งที่ 6 หรือ 7

ผลข้างเคียงที่อาจพบได้ คือ อาจมีหน้าแดงเล็กน้อยหลังจากการทำ หน้าลอก แสบหน้า หรือ ผิวหน้าอาจเกิดการแพ้หรือการระคายเคืองได้ง่ายโดยเฉพาะในผู้ที่ได้รับการรักษาบ่อยและนานเกินไป อาจทำให้เกิดการไหม้ของผิวหนังภายใต้บริเวณที่สัมผัสกับหัวกระตุ้น

4.3 การกรอผิวหน้าด้วยเกร็ดอัลมอนด์ (microdermabrasion)⁽³¹⁾

การขัดกรอผิวหน้าใช้หลักการโดยอาศัยคริสตัลบริสุทธิ์ขนาดเล็ก (pure microcrystal) ขจัด เซลล์ผิวหน้าชั้นบนที่ตายแล้วอย่างนุ่มนวล ผลที่ได้ก็คือมีการกระตุ้นให้สร้างเซลล์ผิวหน้าใหม่มาทดแทนทำให้ได้ผิวหน้าที่มีการสร้างผิวที่เรียบใสขึ้นกว่าเดิมปราศจากริ้วรอยและจุดด่างดำ และสามารถกระตุ้นถึงชั้นหนังแท้จะทำให้เกิดการกระตุ้นไฟโบรบลาสต์วางเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใหม่ให้เป็นระเบียบมากขึ้น

ผลข้างเคียงที่อาจเกิด คือ เป็นสะเก็ด ลิวเห่อมากขึ้น แผลเป็น รอยดำหรือรอยแดง อาจรู้สึก ผิวตึงรู้สึกคล้ายถูกแดด อาจมีผิวหน้าแดง 2-3 ชั่วโมงหลังทำ ภายหลังการทำควรหลีกเลี่ยงแสงแดด

4.4 การกรอผิวหน้าด้วยเลเซอร์ (laser resurfacing)⁽³¹⁾

คือ การกรอผิวหน้าด้วยแสงเลเซอร์ ซึ่งบางครั้งก็จะเรียกว่า laser peeling โดยอาศัยหลักการที่ว่า ปกติแล้วแสงแต่ละช่วงคลื่นจะก่อให้เกิดผลทางกายภาพหรือฟิสิกส์ก็ต่อเมื่อมีการดูดซับพลังงานเข้าไปในเนื้อเยื่อนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้ผิวหน้ามีคุณภาพดีขึ้น โดยความร้อนจากเลเซอร์ทำให้มีการลอก ผิวหน้าชั้นกำพร้าและส่วนบนของหนังแท้ให้หลุดออกไป จึงทำให้รอยย่น รอยหลุมบนใบหน้าลดลง ทำให้เกิดจากหดตัวของเส้นใยคอลลาเจน ทำให้ผิวหน้าเต่งตึงขึ้น ริ้วรอยจึงดูจางลง กระตุ้นการสร้างคอลลาเจนขึ้นมาใหม่ได้อย่างช้าๆ ในเวลา 6-12 เดือน จึงทำให้รูขุมขน รอยหลุมดูตื้นและเล็กลงได้ เลเซอร์ที่นิยมใช้กันมีอยู่ 2 ประเภท คือ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) และ เออเบียม เลเซอร์ (Erbium laser)

ผลข้างเคียงที่อาจพบได้หลังจากการกรอผิวหน้าด้วยเลเซอร์

- อาจมีอาการหน้าบวมแดงหลังทำประมาณ 2-5 วัน
- ภาวะอักเสบ น้ำเหลืองไหล ภายใน 2-5 วันแรกหลังทำ
- มีอาการแสบร้อนในช่วง 2-3 วันแรก
- ภาวะการติดเชื้อแบคทีเรียแทรกซ้อน ทำให้เกิดการปวดแสบมากกว่าปกติหรือแผลหายช้า มีน้ำหนอง ซึ่งมักเกิดได้จากเชื้อ Pseudomonas, Staphylococcus หรือเชื้อแกรมลบซึ่งแพทย์ส่วนใหญ่จะให้ยาปฏิชีวนะป้องกันไว้หลังทำการกรอหน้า
- แผลมักแห้งดี หลังวันที่ 7-10 (ถ้าไม่ติดเชื้อแทรกซ้อน) และรอยแดงมักจะคงอยู่นานประมาณ 3-6 เดือน หรือเป็นปีๆ ถ้ากรอลึกมากเกินไป

- รอยดำจากการอักเสบ เกิดได้นานเป็นเดือนจนถึงปี มักพบได้บ่อยในคนเอเชีย
- รอยแผลเป็น ถ้ากรอลึกเกินไป
- การกรอผิวด้วยเลเซอร์รอบดวงตา ถ้าทำหลายครั้งหรือใช้พลังงานมากเกินไปอาจเกิดการดึงรั้งหนังตา ทำให้เกิดภาวะหนังตาไม่ปิด (ectropion)
- จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหลีกเลี่ยงแสงแดดและใช้ครีมกันแดดทุกวันหลังทำเลเซอร์ เพื่อป้องกันผิวที่ขึ้นใหม่ไม่ให้ถูกแสงแดดทำลายและเสี่ยงต่อการเกิดรอยดำได้

4.5 การทำ photorejuvenation ด้วยเครื่อง IPL (Intense Pulse Light)⁽³³⁾

ไอพีแอล (IPL) หรือ Intense Pulse Light คือ คลื่นแสงที่มีสเปกตรัมของแสงที่มีความยาวคลื่นตั้งแต่ 515-1200 นาโนเมตรและความเข้มข้นสูง สามารถปรับแต่งสเปกตรัมได้โดยการเปลี่ยนฟิลเตอร์ช่วยปรับความยาวของช่วงคลื่นแสงให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับแต่ละโรคเพื่อทำลายเป้าหมายให้มากที่สุดและทำลายเนื้อเยื่อข้างเคียงให้น้อยที่สุด ขณะทำการรักษาคลื่นแสงจะถูกส่งผ่านผิวหนังเป็นชุดๆ เข้าไปในผิวหนังชั้นลึกซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นโดยไม่เกิดแผลที่ผิวหนังชั้นนอก (non-invasive and non-ablative method) เป็นการนำแสงความเข้มข้นสูงยิงเข้าสู่ผิวหนังเพื่อขจัดรอยหมองคล้ำได้ดวงตา ลบรอยแดงจากสิวและเส้นเลือดฝอยใต้ผิวหนัง ช่วยขับผิวหนังให้กระจ่างใสอ่อนเยาว์อย่างเป็นธรรมชาติ ด้วยเทคโนโลยีพลังงานแสงที่ปลอดภัยไม่ทิ้งร่องรอยใดๆ หลังการทำ รักษาอวยเหี่ยวยุบ (rejuvenation) โดยแสงที่ยิงเข้าไปจะส่งความร้อนที่สามารถทำให้มีการสร้างคอลลาเจนชั้นผิวหนังแท้เพิ่มขึ้นและทำให้เส้นใยอีลาสตินชั้นใต้ผิวจับตัวกันแน่นมากขึ้นจึงส่งผลให้มีผิวหนังที่เต่งตึงและทำให้ริ้วรอยจางหายไปโดยเฉพาะริ้วรอยชั้นตื้น ๆ และสามารถรักษาสิว ผิวหน้ามัน และรูขุมขนกว้าง ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อต่อมไขมันทำให้หลังน้ำมันลดลงจึงช่วยทำให้หน้าแห้ง รูขุมขนกระชับ มักจะทำทุก 3-4 สัปดาห์ และจะเริ่มเห็นผลภายใน 1-2 เดือน นอกจากนี้ยังช่วยให้ผิวหนังใสขึ้น และกระดกที่เป็นไม่มากจางลงได้ด้วย หลังทำสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้ตามปกติ

ผลข้างเคียงที่อาจพบได้ คือ อาจจะมีอาการเจ็บขณะที่ทำคล้ายกับโดนหนังสติกหรือยางรัดของดีด อาจมีอาการแสบ แดง บวมได้หลังทำ อาจเกิดรอยดำใหม่ในกรณีคนที่มีสีผิวคล้ำมากๆ หรือปรับพลังงานไม่เหมาะสม

4.6 การทำสกิน นีดลิง (skin needling)⁽³¹⁾

จัดเป็นเทคนิคใหม่ของ ค.ศ. 2006 หลักการทำโดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า เดอร์มาโรลเลอร์ (Derma roller) มีลักษณะเป็นลูกกลิ้งที่มีเข็มเล็กๆจำนวนมาก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.25 มิลลิเมตร ยาว 1.5 มิลลิเมตร กลิ้งไปบนผิวหนัง โดยที่เข็มจะกลิ้งลงไปลึกถึงชั้นหนังแท้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนและอีลาสตินใหม่ให้กับผิวหนัง โดยที่ลูกกลิ้งจะทำให้เกิดรูขนาดเล็กจำนวนมากบนผิวหนังทำให้ผิวหนังต้องซ่อมแซมผิวหนังเดิม และในระหว่างการกลิ้งสามารถจะเติมยา

หรือสารบำรุงที่สำคัญต่างๆลงไปร่วมด้วย จะทำให้สามารถซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ลึกและได้ผลกว่า การทายาทั่วไปถึง 40 เท่า ทำให้ประสิทธิภาพในการรักษาได้ผลมากขึ้น ผลที่ได้จากการรักษา ได้แก่ ผิวได้รับการฟื้นฟู รอยดำจากฝ้าจางลงอย่างเห็นได้ชัด⁽³⁴⁾ สีผิวสม่ำเสมอ ริ้วรอยลึกและริ้วรอยตื้น ๆ ดีขึ้นมาก รอยหลุมสิวตื้นขึ้น ผิวเรียบเนียนและรูขุมขนกระชับขึ้นอีกด้วย⁽³⁵⁾ จำนวนครั้งในการรักษา ขึ้นอยู่กับสภาพปัญหาของคนไข้ ซึ่งแพทย์จะเป็นผู้วินิจฉัย ปกติควรได้รับการรักษาอย่างสม่ำเสมอทุกๆ 4 สัปดาห์ โดยเฉลี่ยประมาณ 5-6 ครั้ง ซึ่งแต่ละครั้งจะใช้เวลาประมาณ 30-40 นาที

ผลข้างเคียงจากการทำ คือ เจ็บขณะทำและหลังทำอาจปวดแสบปวดร้อนที่ผิวหนังได้ จากนั้นผิวหนังจะเริ่มแดง แห้ง ตกสะเก็ด และลอกออก ต้องระวังดูแลรักษาความสะอาดและการอักเสบในช่วง 2-3 วันหลังจากทำจึงต้องมีช่วงเวลาพักฟื้นหลังทำ นอกจากนี้จะต้องหลีกเลี่ยงแสงแดดและใช้ครีมกันแดดทุกวันหลังทำเพื่อป้องกันความเสี่ยงต่อการเกิดรอยดำได้

4.7 การใช้คลื่นความถี่วิทยุ radiofrequency (RF)⁽³⁶⁾

เป็นการใช้คลื่นความถี่วิทยุ โดยจะเปลี่ยนแปลงเป็นคลื่นความร้อนเมื่อลงไปอยู่ใต้ผิวทำให้เกิดการกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนและ อีลาสตินใต้ผิว ทำให้ความหย่อนคล้อยกลับมากกระชับตึง ริ้วรอยตื้นๆ ตูลดลง ผิวเรียบเนียน รูขุมขนกระชับขึ้น และเมื่อคลื่นความถี่วิทยุลงลึกถึงชั้นไขมันจะมีผลให้เกิดการสลายของไขมันเข้าไปสู่หลอดน้ำเหลืองทำให้ลดขนาดของไขมันร่วมกับการยกกระชับได้อีก ด้วย การรักษาซ้ำด้วยคลื่นความถี่วิทยุทุก 2 สัปดาห์ติดต่อกัน 6 ครั้งและต่อจากนั้นจะทำการรักษาซ้ำอีกเดือนละครั้งก็จะทำให้เห็นผลการรักษาชัดเจนขึ้น

ข้อเสียของการรักษาด้วยการใช้คลื่นความถี่วิทยุ คือ ผลการรักษาขึ้นอยู่กับความชำนาญของแพทย์ นอกจากนี้การตอบสนองต่อการรักษาขึ้นอยู่กับสภาพผิวของแต่ละบุคคล บางรายอาจต้องใช้การรักษาด้วยเทคนิคอื่นร่วมด้วยเพื่อให้ได้ผลการรักษาที่ชัดเจน

4.8 เลเซอร์แฟรคชันนอล (fractional photothermolysis)⁽³¹⁾

หลักการทำงานของเลเซอร์ก็คือ เครื่องเลเซอร์สามารถปล่อยลำแสงช่วงอินฟราเรดที่มีความยาวช่วงคลื่นที่ 1,550 นาโนเมตรลงไปใต้ผิวหนังบริเวณที่มีปัญหาโดยจะทำงานแตกต่างจากเลเซอร์รุ่นก่อนๆ ซึ่งเดิมจะใช้เลเซอร์คลื่นแสงเดี่ยววิ่งเป็นเส้นตรงไปยังเป้าหมายที่ต้องการรักษา แต่เทคนิค fractional photothermolysis จะปล่อยพลังงานออกมาเป็นอนุภาคเล็กๆมาก แต่จะจุดที่ปล่อยจะเรียกว่า Microthermal Treatment Zone (MTZ) โดยจะปล่อยประมาณ 1,250-2,500 จุดต่อบริเวณผิว 1 ตร.ซม. ทำให้มีการทำลายเซลล์ผิวที่ผิดปกติออกไปเป็นจุดเล็กๆมากมายจนตาเปล่ามองไม่เห็น เซลล์ผิวดีที่อยู่รอบข้างจะเป็นตัวซ่อมแซมให้เกิดเซลล์ผิวใหม่ขึ้นมาแทนที่ภายใน 24 ชั่วโมง โดยแพทย์จะเป็นผู้วินิจฉัยระดับของการรักษาและปรับความกว้างและความลึกของแต่ละคอลัมน์ตลอดจนถึงจำนวนคอลัมน์ทั้งหมดให้เหมาะสมกับผิวของคนไข้แต่ละคนเพื่อให้ได้ผลการรักษาที่ดีโดยที่ลด

ผลข้างเคียงและให้ความรู้สึกก่อนโยนขณะทำการรักษา ผลที่ได้ก็คือเซลล์ผิวเก่า ๆ เช่น บริเวณรอยด่างดำ ฝ้า ริ้วรอยเหี่ยวย่น แผลเป็น หลุมสิวหรือรอยแตกกลายจะค่อย ๆ ถูกผลัดออกในขณะที่ร่างกายมีการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ทดแทนเรื่อย ๆ กล่าวคือเป็นเลเซอร์ที่ช่วยสร้างผิวนั่นเอง เครื่องเลเซอร์ได้รับการรับรองจาก FDA สหรัฐอเมริกาสำหรับริ้วรอยย่น จุดต่างด้าจากวัยและจากแสงแดด ฝ้า แผลเป็นจากสิว หลุมสิว และแผลเป็นจากการผ่าตัด การสร้างผิวใหม่ (skin resurfacing) สามารถใช้รักษาภาวะเหล่านี้รวมถึงรอยแตกกลายหน้าท้อง ต้นขา ให้ผิวบริเวณที่แตกนั้นหนาขึ้นเรียบเนียนขึ้น⁽³⁷⁾ ส่วนใหญ่แล้วจะสามารถเห็นผลดีขึ้นเบื้องต้นได้ตั้งแต่หลังการรักษาครั้งแรกและมักจะเห็นผลสูงสุดจาก

การรักษา 4-6 ครั้ง ห่างกัน 2-6 สัปดาห์ ในปีค.ศ.2008 Sung Bin Cho และคณะได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ fractional photothermolysis ในการรักษาผู้ป่วย 12 คนที่มีรอยหลุมสิवरดับความรุนแรงเล็กน้อยถึงปานกลางและรุกรูมขนกว้างเดือนละ 1 ครั้งทั้งหมด 3 เดือนพบว่าสำหรับรอยหลุมสิวมียุผู้ป่วย 5 คนดีขึ้น 51-75% 3 คนดีขึ้น 76-100% 2 คนดีขึ้น 26-50% และอีก 2 คนดีขึ้นเล็กน้อย สำหรับรุกรูมขนกว้างมีผู้ป่วย 5 คนดีขึ้น 26-50% 3 คนดีขึ้น 76-100% 3 คนดีขึ้น 51-75% และอีก 1 คนดีขึ้นเล็กน้อย โดยมีผลข้างเคียง คือ เจ็บขณะทำและหลังทำจะมีอาการบวมแดงซึ่งสามารถหายได้ภายใน 1 สัปดาห์⁽³⁸⁾

ผลข้างเคียงพบว่าหลังทำการรักษาอาจจะพบอาการบวมแดง ผิวแห้ง ลอกเป็นขุย ต้องหลีกเลี่ยงแสงแดดและต้องทาครีมกันแดดทุกวันเพื่อป้องกันแสงแดดไม่ให้ทำลายผิวหนัง และเสี่ยงต่อการเกิดรอยด่าง

4.9 เลเซอร์ลองพัลส์เอ็นดีแยก (Long pulsed Nd:YAG 1,064 nm)⁽³³⁾

เลเซอร์ลองพัลส์เอ็นดีแยก เป็นเครื่องเลเซอร์ที่มีนีโอไดเมียม อิทเทรียม อลูมิเนียม การ์เน็ต (Neodymium:Yttrium-Aluminum-Garnet) เป็นแท่งผลึกที่ใช้ในการเป็นแหล่งกำเนิดของเลเซอร์ โดยให้พลังงานในช่วงคลื่นแสงที่มีความยาวคลื่น 1,064 นาโนเมตร มีวัตถุประสงค์ได้แก่ เม็ดสีเมลานิน โปรตีน สามารถทำลายเป้าหมายได้หลายชนิดและสามารถผ่านน้ำได้ดี รูปแบบของคลื่นแสงแบบลองพัลส์ (long pulsed mode) ใช้ในการรักษาเส้นเลือดที่ขยายตัวผิดปกติ ใช้ในการกำจัดขน ใช้ในการกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนใหม่รักษา ริ้วรอยและกระชับรูขุมขน ลดความมันบนใบหน้า⁽³⁹⁾ และใช้ในการรักษาแผลเป็นชนิดหลุมโดยไม่มีบาดแผลตามมาหลังการยิงเลเซอร์ ควรทำติดต่อกันอย่างน้อย 5 ครั้ง ห่างกัน 1-2 สัปดาห์

ผลข้างเคียงที่อาจพบได้ คือ อาจเกิดการไหม้ของผิวได้ถ้ายิงโดยใช้พลังงาน สูง ต้องทำลายครั้งและมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

ปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ใช้แก้ไขปัญหา ผิวมันและ รุกรูมขนนั้นมีให้เลือกมากมาย หลากหลายชนิด ดังที่กล่าวข้างต้นซึ่งค่าใช้จ่ายและผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละวิธีก็แตกต่างกันไป การรักษา

ผิวหนังและรูขุมขนกว้างในปัจจุบันยังไม่มีวิธีการที่ดีสมบูรณ์ ดังนั้นการจะเลือกใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา ผิวมันและ รูขุมขนกว้างนั้นควรปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเพราะแพทย์จะเป็นผู้วินิจฉัยถึงปัญหาและสภาพผิวหนังของแต่ละบุคคล รวมทั้งกิจกรรมที่ทำประจำวัน และระยะเวลาที่ต้องการเห็นผล รวมทั้งปัจจัยทางเศรษฐกิจอีกด้วยเนื่องจากแต่ละวิธีมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงและต้องทำการรักษาหลายครั้ง ทั้งนี้การรักษาด้วยวิธีใดๆ ก็ตามมีโอกาสเกิดผลข้างเคียงไม่พึงประสงค์ได้ทั้งสิ้น

2. โบ툴ินัมทอกซิน (botulinum toxin, BTX)⁽⁴⁰⁻⁴⁹⁾

เมื่อวันที่ 15 เมษายน พ.ศ. 2545 องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาได้อนุมัติให้ยา Botox cosmetic® ของ Allergan, Inc. (Irvine California) ซึ่งเป็นโบ툴ินัมทอกซินชนิดเอ เพื่อใช้แก้ไขรอยขมวดคิ้วที่เป็นปานกลางจนมากในเพศชายและหญิงที่มีอายุ 65 ปีหรือต่ำกว่า (Temporary improvement in the appearance of moderate to severe glabellar lines in adult men and women 65 or younger) นับเป็นการอนุมัติใช้อย่างเป็นทางการในแง่การเสริมความงามเป็นครั้งแรก หลังจากที่มีการใช้แบบ off-label มาเป็นเวลานาน

ประวัติความเป็นมา⁽⁵⁰⁾

ในสมัยโบราณสุขอนามัยของประชาชนยังไม่ได้โรคติดเชื้อคลอสตริเดียม โบ툴ินัม (Clostridium botulinum) จะพบระบาดประปรายในชุมชน โดยพบอาการของโรคมักพบหลังรับประทานไส้กรอกซึ่งปนเปื้อนเชื้อ (sausage poisoning) และในภาษาละติน botulus แปลว่า ไส้กรอกเสีย (black sausage) จึงเรียกชื่อโรคนี้ว่าโรคโบ툴ิสซึม (botulism) ในปี ค.ศ. 1895 ในหมู่บ้าน Ellezelles ประเทศเบลเยียม นักดนตรี 34 ท่านได้มาบรรเลงดนตรีในพิธีฝังศพและรับประทานแฮมร่วมกัน หลังจากนั้นเพียง 20-36 ชั่วโมง นักดนตรีทั้งหมดเกิดอาการอัมพาต นักดนตรี 3 ท่านเสียชีวิตและ 10 ท่านเจ็บป่วยหนัก Professor Emile P. van Ermengem ได้ศึกษาสาเหตุการเจ็บป่วยในครั้งนั้นและตรวจพบตัวเชื้อแบคทีเรียทั้งในแฮมและในเนื้อเยื่อของผู้ป่วยซึ่งเสียชีวิตจากการรับประทานแฮมดังกล่าวจึงได้ตั้งชื่อแบคทีเรียชนิดนี้ว่า แบซิลลัส โบ툴ินัม (Bacillus botulinum) แต่เชื่อว่าเป็นแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic) จึงเปลี่ยนชื่อเป็นคลอสตริเดียม โบ툴ินัม

ในปี ค.ศ. 1920 Dr. Herman Sommer ได้ตรวจพบพิษของคลอสตริเดียม โบ툴ินัม คือ โบ툴ินัมทอกซิน และ ค.ศ. 1946 Dr. Carl Lamanna เป็นผู้สามารถทำให้โบ툴ินัมทอกซินตกตะกอนเป็นสารบริสุทธิ์ได้เป็นครั้งแรก ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 คณะนักวิทยาศาสตร์และแพทย์กลุ่มหนึ่งได้รับคำสั่งให้ค้นคว้าหาสารพิษเพื่อผลิตเป็นอาวุธชีวภาพโดยได้ร่วมกันศึกษาทดลองในห้องปฏิบัติการ Fort Detrick ประเทศสหรัฐอเมริกาและสามารถผลิตโบ툴ินัมทอกซินได้จำนวนหนึ่ง

โดยใช้วิธีตกตะกอนแบบ Dr.Herman Sommer และ Prof.Dr.Carl Lamanna ต่อมานักวิทยาศาสตร์ท่านหนึ่งคือ Edward J Schantz ซึ่งร่วมปฏิบัติงานใน Fort Detrick ได้ส่งโบทูลินุมทอกซินบางส่วนไปให้แพทย์ผู้สนใจจากหลายสถาบันทดลองใช้ เนื่องจากการศึกษาของ Burgen และคณะในปี ค.ศ.1949 พบว่าโบทูลินุมทอกซินจะปิดกั้นระบบประสาทสั่งการที่ทำให้กล้ามเนื้อหดเกร็งจึงทำให้แพทย์หลายท่านสนใจที่จะนำพิษนี้ไปรักษาอาการหดเกร็งผิดปกติของกล้ามเนื้อจากสาเหตุต่างๆ ในปี ค.ศ.1973 จักษุแพทย์ Dr.Alan Scott ต้องการหาวิธีรักษาภาวะตาเหล่โดยไม่ต้องผ่าตัดมีความสนใจที่จะทดลองใช้โบทูลินุมทอกซินและเมื่อได้รับโบทูลินุมทอกซินจาก Prof.Schantz จึงนำไปทดลองรักษาโรคตาเหล่ในลิงพบว่าได้ผลดี และในปี 1977 คณะกรรมการอาหารและยาประเทศสหรัฐอเมริกาได้อนุญาตให้ใช้โบทูลินุมทอกซินรักษาโรคตาเหล่ในมนุษย์ได้ Dr.Scott จึงได้ทดลองใช้โบทูลินุมทอกซินชนิดเอรักษาโรคตาเหล่ในคนและได้รายงานผลการรักษาในวารสารการแพทย์เป็นครั้งแรกในปี ค.ศ.1980 ต่อมาการใช้โบทูลินุมทอกซินรักษาภาวะตาเหล่ (strabismus) และภาวะกล้ามเนื้อตาหดเกร็งผิดปกติ (blepharospasm) จึงแพร่หลายในกลุ่มจักษุแพทย์

ในปี ค.ศ.1986 แพทย์ระบบประสาทวิทยาได้ทดลองใช้โบทูลินุมทอกซินรักษาโรคกล้ามเนื้อหดเกร็งพบว่าได้ผลดี เช่น อาการเกร็งที่ลำคอ (cervical dystonia), ภาวะการเคลื่อนไหวผิดปกติของกล้ามเนื้อรอบปากและคาง (oromandibular dystonia) เสียงแหบ (laryngeal dysphonia) และโรคตะคริว (writer cramps) เป็นต้น และในปี ค.ศ. 1987 Dr. Jean Carruthers จักษุแพทย์ชาวแคนาดาได้สังเกตเห็นว่ารอยย่นหัวคิ้วจะหายไปเมื่อฉีดโบทูลินุมทอกซินรักษาโรคภาวะกล้ามเนื้อตาหดเกร็งผิดปกติและด้วยสามีของเธอ คือ Dr.Alastair Carruthers เป็นแพทย์ผิวหนังทั้งสองท่านจึงได้ร่วมกันนำโบทูลินุมทอกซินมารักษารอยย่นบนใบหน้า เช่น รอยย่นบริเวณหัวคิ้ว (glabellar frown lines) รอยย่นบนหน้าผาก (horizontal forehead lines) และรอยตีนกา (lateral canthal lines) พบว่าได้ผลดี และรายงานผลการรักษาครั้งแรกในปี ค.ศ.1990 จึงเกิดกระแสนิยมใช้โบทูลินุมทอกซินในกลุ่มแพทย์สาขาโรคผิวหนังเพิ่มขึ้นมาก

ในปี ค.ศ.1994 Bushara Ko และ Park DM ได้สังเกตพบว่าในบริเวณผิวหนังซึ่งฉีดโบทูลินุมทอกซินรักษาภาวะหน้ากระตุกครึ่งซีก (hemifacial spasm) มีเหงื่อลดลง จึงนำโบทูลินุมทอกซินมารักษาภาวะเหงื่อออกมากกว่าปกติเฉพาะที่ เช่น รักแร้ ฝ่ามือ พบว่าได้ผลดี ในปัจจุบันโบทูลินุมทอกซินยังนำไปใช้รักษาภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งผิดปกติอีกหลายโรคและโรคอื่นๆ อีกหลายโรคก็กำลังทดลองใช้รักษา เช่น อาการสั่น (tremor) ริดสีดวงทวาร (hemorrhoid) แผลที่ทวารหนัก (anal fissure) ภาวะกระเพาะปัสสาวะพิการจากระบบประสาท (neurogenic bladder) ต่อมลูกหมากโต (benign prostatic hyperplasia)^(51, 52) ลดน้ำหนัก⁽⁵³⁾ การสลายไขมัน หอบหืด อาการคัน

ผมร่วงและใช้รักษาอาการปวดในอวัยวะต่างๆ ปวดไมเกรน (migraine) ปวดกล้ามเนื้อ (myofascial pain) อาการปวดเส้นเอ็นข้อศอก (tennis elbow) เป็นต้น⁽⁵⁴⁻⁵⁷⁾

เภสัชวิทยา^(58, 59)

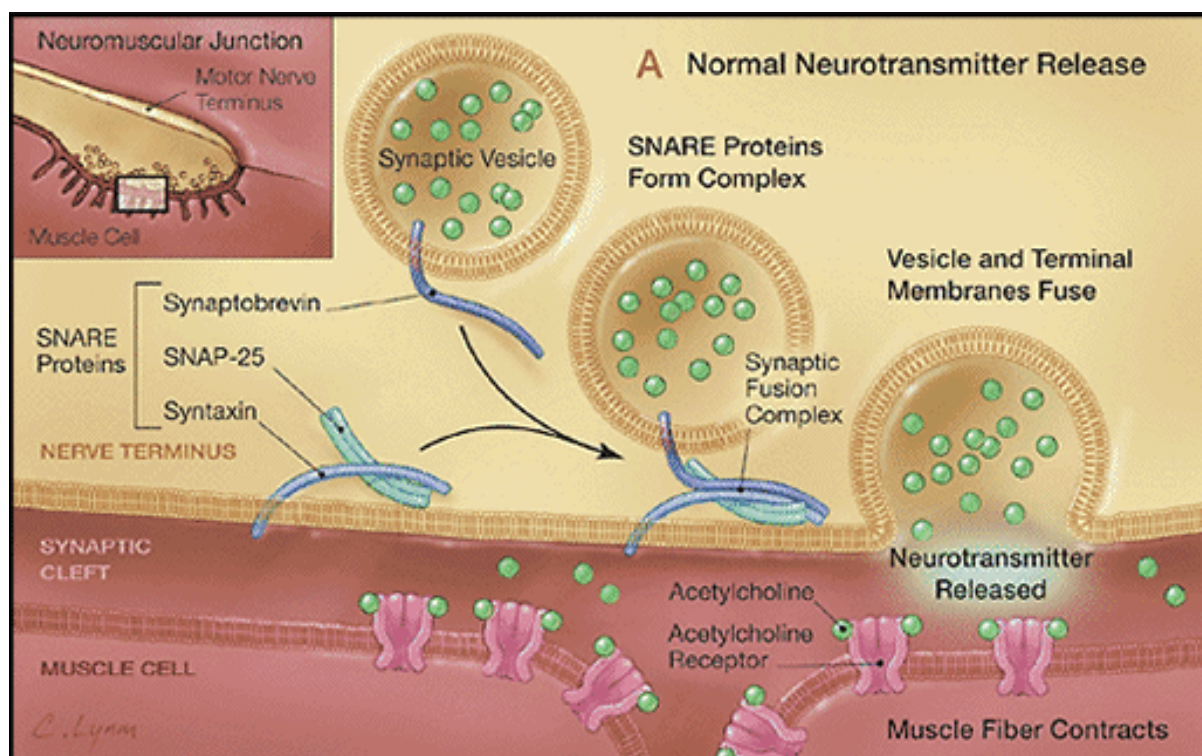
ลักษณะโครงสร้างของโบทูลินัมทอกซิน

เชื้อคลอสตริเดียม โบทูลินัมเป็นแบคทีเรียซึ่งไม่ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต เป็นแบคทีเรียชนิดกรัมบวก spore-forming bacilli พบทั่วไปในพื้นดิน เชื้อจะสร้าง exotoxin คือ neurotoxin ทำให้เกิดอัมพาตหรือกล้ามเนื้ออ่อนแรงพิษของเชื้อคลอสตริเดียม โบทูลินัมมีอำนาจรุนแรง ประเทคมหาอำนาจหลายประเทศ จึงมีการสะสมพิษนี้ไปใช้เป็นอาวุธชีวภาพ (biological warfare)

เชื้อคลอสตริเดียม โบทูลินัมทำให้เกิดอาการในคนได้โดยการรับประทานอาหารกระป๋องซึ่งปนเปื้อนเชื้อ เรียกอาการโรคนี้ว่าโบทูลิซึม (botulism) อาการในระยะแรกปากจะแห้ง คลื่นไส้อาเจียน เกิดตาพร่า เห็นเป็นสองภาพ ส่วนอาการในระยะหลังผู้ป่วยจะกลืนและพูดลำบาก หายใจไม่ออก เกิดอัมพาตของแขนขา และอาการอัมพาตของระบบประสาทอัตโนมัติจะเห็นเด่นชัดขึ้น เช่น ท้องอืด ถ่ายปัสสาวะไม่ออก และความดันโลหิตตกเมื่อเปลี่ยนท่า มีรายงานการติดเชื้อคลอสตริเดียม โบทูลินัมจากรอยบาดแผลและทำให้เกิดอาการโบทูลิซึมได้แต่พบน้อย

พิษ neurotoxin ของเชื้อคลอสตริเดียม โบทูลินัมซึ่งเป็น exotoxin มีฤทธิ์ไม่ให้เกิดการหลั่งของสารอะเซทิลโคลีน เข้าไปในช่องว่างระหว่าง ซิแนปส์ (synaptic cleft) ของปลายประสาท โบทูลินัมทอกซินจะไม่มีผลต่อการสร้างหรือการสะสมของสารอะเซทิลโคลีน

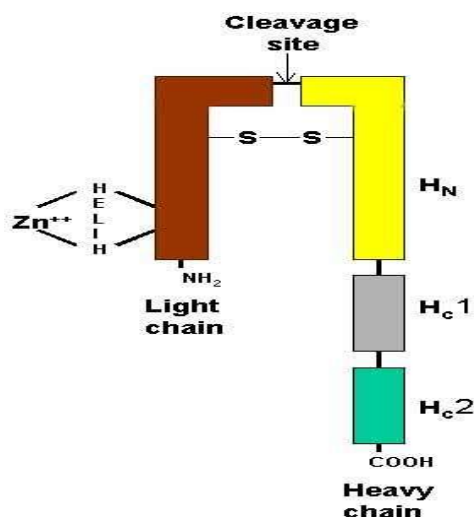
ในภาวะปกติกล้ามเนื้อจะเกิดการหดเกร็งขึ้นเมื่อ สารอะเซทิลโคลีน จับกับตัวรับ (receptors) บน motor end plate ของ muscle membrane เกิดขบวนการ depolarization ขึ้นกล้ามเนื้อจะหดตัวเนื่องจากโบทูลินัมทอกซินทำให้ไม่มีการหลั่งของ สารอะเซทิลโคลีน เมื่อปลายประสาทซึ่งมีโบทูลินัมทอกซินเกาะอยู่ถูกกระตุ้นก็จะไม่เกิด depolarization กล้ามเนื้อจึงไม่มีการหดตัว โบทูลินัมทอกซินจะออกฤทธิ์เฉพาะที่ในส่วนปลายประสาทเท่านั้น มีรายงานการเคลื่อนย้ายของยาบางส่วนเข้าสู่ประสาทไขสันหลัง แต่ก็ไม่พบการเปลี่ยนแปลงทางคลินิก



ภาพประกอบ 9 แสดงภาวะปกติที่กล้ามเนื้อจะเกิดการหดเกร็งขึ้นเมื่อ สารอะเซทิลโคลีนจับกับตัวรับ (receptors) บน motor end plate ของ muscle membrane เกิดขบวนการ depolarization ขึ้น

ที่มา: http://www.neurotoxininstitute.org/chapter_hyperhidrosis.asp

พิษ neurotoxin ของเชื้อคลอสตริเดียม โบทูลินัมมี 8 ชนิด คือ BTX-A, BTX-B, BTX-C α , BTX-C β , BTX-D, BTX-E, BTX-F และ BTX-G โมเลกุลมีความแตกต่างกันในแง่ของ biosynthesis, size, cellular sizes of action, binding kinetics, duration of effects และ stability โดยชนิดเอจะมีฤทธิ์แรงสุด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอและชนิดบีมีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันจะผลิตจาก Clostridium botulinum, hall strain โครงสร้างโบทูลินัมทอกซินต้นแบบในระยะแรกเป็น polypeptides สายเดี่ยวขนาดยาวมีน้ำหนัก 150 kDa คุณสมบัติของพิษไม่รุนแรง แต่เมื่อ polypeptide ถูกแยกสลาย disulfide bond ได้เป็น 2 สาย คือ heavy chain (100 kDa) และสาย light chain (50 kDa) โดยมีสังกะสีเกาะอยู่ใน light chain เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงภายในสาย โบทูลินัมทอกซินพบว่าพิษจะมีฤทธิ์แรงขึ้น ทั้งโมเลกุลของโบทูลินัมทอกซินชนิดเอและชนิดบีจะถูกล้อมรอบด้วยโปรตีนทำให้เกิด neurotoxin complex ที่มีขนาดตั้งแต่ 500-900 kDa



ภาพประกอบ 10 แสดงโครงสร้างของโบทูลินัมทอกซิน

ที่มา: neuromuscular.wustl.edu/nother/bot.htm

กลไกการออกฤทธิ์⁽⁶⁰⁾

หลังการฉีดโบทูลินัมทอกซินพบว่ากล้ามเนื้อจะอ่อนแรงภายใน 36-48 ชั่วโมง การอ่อนแรงของกล้ามเนื้อจะไม่เกิดขึ้นทันทีเพราะจะต้องมีขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงของยาก่อน โดยขบวนการโบทูลินัมทอกซินเข้าสู่ปลายประสาทมี 4 ขั้นตอน และการเปลี่ยนของปลายประสาทกลับสู่สภาพปกติมี 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 binding step: โบทูลินัมทอกซินเกาะตัวรับ cholinergic receptor

โดยส่วน C-terminal ของ heavy chain จะเกาะกับ cholinergic receptor ซึ่งอยู่ที่ cell membrane ของ presynaptic cholinergic motor nerve terminal ได้เป็น toxin-receptor complex

ขั้นตอนที่ 2 internalization step: โบทูลินัมทอกซินเคลื่อนเข้าภายในเซลล์

ผนังหุ้มเซลล์บริเวณปลายประสาทจะโอบล้อม (endocytosis) โบทูลินัมทอกซินซึ่งเกาะอยู่กับตัวรับ (toxin-receptor complex) แล้วหลุดเข้าไปภายในเซลล์กลายเป็น toxin-containing vesicle ในไซโทพลาซึมของเซลล์ประสาท

ขั้นตอนที่ 3 translocation step: การเคลื่อนย้ายของโบทูลินัมทอกซินภายในเซลล์

โบทูลินัมทอกซินซึ่งประกอบด้วยสาย heavy chain เกาะกับสาย light chain ภายใน vesicle จะมีการเปลี่ยนแปลงโดยสายทั้งสองหลุดออกจากกันตรง disulfide bond แยกเป็น 2 สาย และพบว่าเฉพาะ light chain จะหลุดลอดออกนอก vesicle เข้ามาในไซโทพลาซึมของเซลล์ประสาท ขบวนการนี้ต้องอาศัย N-terminal ของ heavy chain เป็นตัวช่วยให้ light chain ผ่านออกจาก vesicle ได้

ขั้นตอนที่ 4 blocking step การยับยั้งการหลั่งของสารอะเซติลโคลีน

การยับยั้งการหลั่งของ สารอะเซติลโคลีนซึ่งเป็น neurotransmitter โดย light chain จะเกาะกับตัวรับ (receptor) จากการศึกษานี้ nerve ending จะพบว่ามีตัวรับ (receptor) ของ light chain หลายชนิดซึ่งแต่ละชนิดจะมีความจำเพาะต่อ light chain ของโบทูลินัมทอกซินแต่ละชนิดแตกต่างกัน เช่น C terminal ของ light chain ของโบทูลินัมทอกซินชนิดเอมีความจำเพาะกับตัวรับ SNAP25 (25 kDa synaptosome associated protein) โดยเมื่อโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเกาะกับ SNAP 25 ก็จะทำให้ยับยั้งการหลั่งของ สารอะเซติลโคลีนที่ neuromuscular junction Gin70-Phe77 ซึ่งเป็นกรดอะมิโนในโบทูลินัมทอกซินชนิดบีจะมีความจำเพาะกับตัวรับ VAMP (vesicle-associated membrane protein) และ synaptobrevin ที่อยู่บริเวณเยื่อหุ้มปลายประสาท ในขบวนการยับยั้งการหลั่ง สารอะเซติลโคลีนของโบทูลินัมทอกซินจะไม่ใช้แคลเซียมไอออน แต่ถ้ามีการกระตุ้นประสาทพร้อมหรือการเกิดพลังงานเผาผลาญภายในเซลล์จะช่วยเร่งขบวนการยับยั้งการหลั่ง สารอะเซติลโคลีน ได้ จากการทดลองพบว่าความเป็นกรดภายในเซลล์จะช่วยเร่งส่วนความเย็นก็จะลดขบวนการปลดปล่อยสารอะเซติลโคลีน

ตาราง 3 แสดงตัวรับ (receptor) ที่บริเวณ nerve ending ซึ่งแต่ละชนิดจะมีความจำเพาะต่อ light chain ของโบทูลินัมทอกซินแต่ละชนิดแตกต่างกัน

TABLE 256-1 Binding Sites in the SNARE Protein Complex of the Seven Known Botulinum Toxin Serotypes	
SEROTYPE	INTRACELLULAR PROTEIN
A	SNAP-25
B	VAMP/synaptobrevin
C1	SNAP-25 and syntaxin
D	VAMP/synaptobrevin
E	SNAP-25
F	VAMP/synaptobrevin
G	VAMP/synaptobrevin

SNAP-25 = synaptosome-associated protein of 25 kd; SNARE = soluble N-ethylmaleimide-sensitive factor attachment protein receptor; VAMP = vesicle-associated membrane protein.

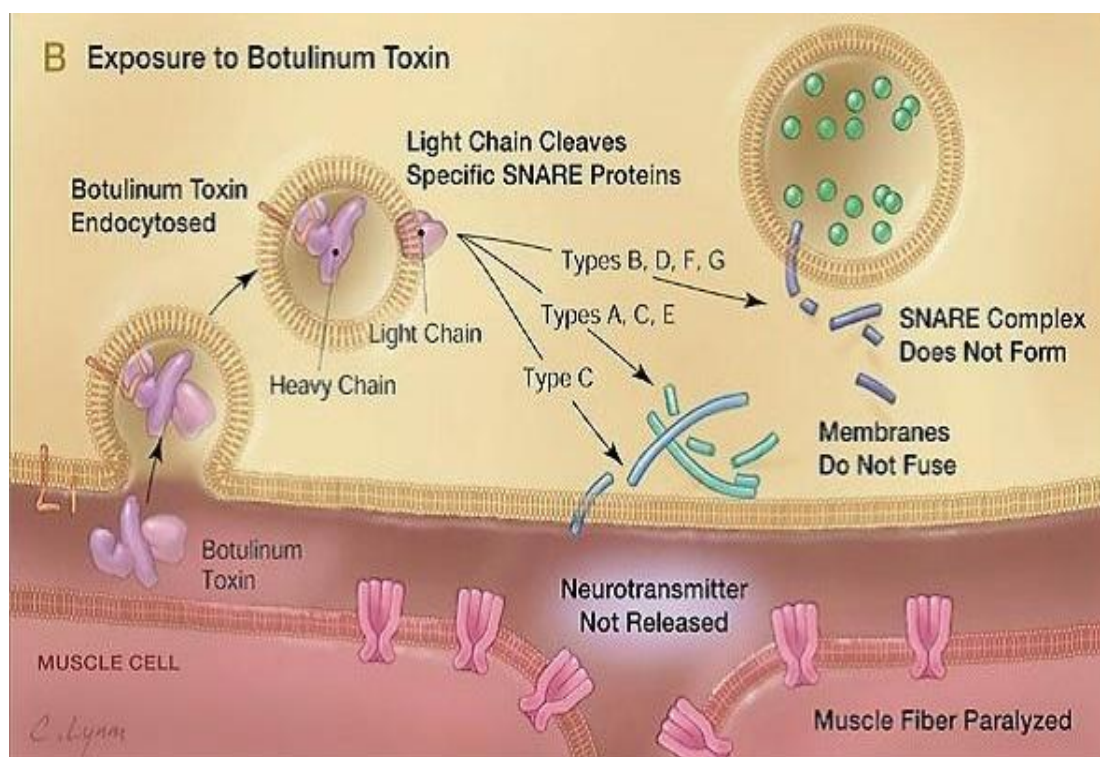
ที่มา: Glogau RG. Botulinum toxin. In: wolff K, editor. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 7 ed. united states of america: McGraw-Hill; 2003. p. 2390

ขั้นตอนที่ 5 resprouting ของแอกซอน (axon)

โบทูลินัมทอกซินจะสามารถซึมย้อนเข้าสู่ประสาทส่วนกลางได้บ้างแต่ไม่ก่อให้เกิดความผิดปกติ และพบว่าหลังจากฉีดโบทูลินัมทอกซินภายใน 28 วัน จะมีแขนงของแอกซอนเกิดขึ้นใหม่หรือที่เรียกว่า peripheral sprouts ซึ่งอาจจะเกิดมาจาก terminal node of Ranvier หรือ terminal axon

ขั้นตอนที่ 6 re-establishing motor end-plate

มีการสร้าง motor end-plate ใหม่ในแต่ละแขนงแอกซอนที่แตกใหม่ทำให้มีการหลั่งของ สารอะเซทิลโคลีน เมื่อมีการแตกแขนงแอกซอนเพิ่มมากขึ้น การหลั่งของ สารอะเซทิลโคลีนก็จะเพิ่มขึ้นตามลำดับทำให้กล้ามเนื้อเกิดการรัดตัวได้และเมื่อ motor end-plate เดิมกลับสู่ภาวะปกติแขนงแอกซอนซึ่งเกิดใหม่ก็จะค่อยสลายหายไป โบทูลินัมทอกซินจะไม่ลดการสร้างหรือลดปริมาณการสะสมของ สารอะเซทิลโคลีน ในบริเวณปลายประสาทและโบทูลินัมทอกซินก็จะไม่รบกวนการเดินทางของกระแสประสาท ดังนั้นอาการอัมพาตที่เกิดจะเป็นเฉพาะที่และเป็นเพียงชั่วคราว



ภาพประกอบ 11 แสดงกลไกการออกฤทธิ์ของโบทูลินัมทอกซิน

ที่มา: www.pharmaleads.com/en/page23.xml

การสร้างภูมิต้านโบทูลินัมทอกซินและภาวะดื้อยา

ความเป็นไปได้ของการสร้างภูมิคุ้มกันโบทูลินัมทอกซินส่วนใหญ่เป็นไปในแง่ทฤษฎี พบว่า batch BCB 79-11 ที่ใช้ในทางจักษุวิทยาและประสาทวิทยาเป็นเวลานานหลายปีทำให้เกิดการดื้อยาน้อยรายมากในการรักษาโรคคอแข็งเนื่องจากกล้ามเนื้อคอหดเกร็ง (torticollis) และภาวะกล้ามเนื้อตาหดเกร็งผิดปกติ ต่อมามีการใช้ batch ใหม่คือ batch BCB 20-24 ซึ่งใช้อยู่ในปัจจุบันจะมีโปรตีนต่ำกว่า batch BCB 79-11 ซึ่งเตรียมได้ในเดือน 11 (พฤศจิกายน) 1979 batch BCB 79-11 ได้ใช้มานานถึง 10 ปี จึงได้ถูกทดแทนด้วย batch 20-24 พบว่า โบทูลินัมทอกซินชนิดเอ 5 แนนโนกรัมใน batch BCB 20-24 จะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 25 แนนโนกรัมใน batch BCB 79-11 ดังนั้นการเกิดสารต่อต้านโบทูลินัมทอกซินชนิดเอใน batch BCB 20-24 ควรจะน้อยกว่า batch BCB 79-11 แม้ว่าอาจมีกรณีของการสร้างภูมิคุ้มกันโบทูลินัมทอกซินเกิดขึ้นบ้างแต่พบว่าการดื้อยาต่อโบทูลินัมทอกซินไม่ค่อยเกิดขึ้นเมื่อนำมาใช้ทางผิวหนังเนื่องจากใช้ปริมาณยาค่อนข้างน้อย

หลังจากฉีดโบทูลินัมทอกซินกล้ามเนื้อจะเริ่มอ่อนแรงภายใน 48-72 ชั่วโมง ยาจะออกฤทธิ์เต็มที่ 1-2 สัปดาห์ และกล้ามเนื้อจะอ่อนแรงนาน 4-6 เดือน จากการตรวจหาสารต้านภูมิโบทูลินัมทอกซินพบ anti BTX antibody ชนิด IgG ในผู้ป่วยโรคอาการเกร็งที่ลำคอหลังการฉีดโบทูลินัมทอกซิน 200-1200 หน่วยเพียงครั้งเดียว และพบว่าการสร้างสารต้านภูมิโบทูลินัมทอกซินจะแปรผันโดยตรงกับขนาดของยาในการฉีดแต่ละครั้งและความถี่ของการฉีดโบทูลินัมทอกซิน มีรายงานการตรวจหาสารต้านภูมิโบทูลินัมทอกซินหลังจากฉีดโบทูลินัมทอกซินรักษาโรคกล้ามเนื้อหดเกร็ง (dystonia) พบสารต้านภูมิได้ร้อยละ 3-5 และพบว่าในผู้ป่วยซึ่งไม่ตอบสนองต่อโบทูลินัมทอกซินประมาณร้อยละ 30 พบมีสารต้านภูมิโบทูลินัมทอกซินจึงไม่ควรฉีดโบทูลินัมทอกซินบ่อยครั้งควรเว้นระยะการฉีดให้นานกว่า 2-3 สัปดาห์ และเมื่อเกิดสารต้านภูมิโบทูลินัมทอกซินชนิดเอการรักษาอาจต้องเปลี่ยนไปใช้โบทูลินัมทอกซินชนิดบีหรือชนิดเอฟซึ่งก็มีประสิทธิภาพดีน้อยกว่าแทน แต่มีตัวรับ (receptor) แตกต่างจากโบทูลินัมทอกซินชนิดเอ ในปัจจุบันมีความพยายามเตรียมโบทูลินัมทอกซินชนิดเอให้บริสุทธิ์ขึ้น เพื่อป้องกันการเกิดภาวะดื้อยาจากการเกิดสารต้านภูมิ

หน่วยยาโบทูลินัมทอกซิน

ยาฉีดโบทูลินัมทอกซินนี้ใช้ปริมาณเป็นหน่วย (unit) โดยยา 1 หน่วยหมายถึงปริมาณยาฉีดที่สามารถฆ่าหนู Swiss-Webster เพศเมียขนาดน้ำหนัก 18-20 กรัมตายได้ร้อยละ 50 ของจำนวนหนูทั้งหมด (LD₅₀) และ 1 นาโนกรัมของยาฉีดจะมีความแรงเท่ากับ 2.5 หน่วย

ในปัจจุบันได้มีการศึกษาประสิทธิภาพของโบ툴ินัมทอกซินในมนุษย์โดยฉีดโบ툴ินัมทอกซินเข้ากล้ามเนื้อ extensor digitorum brevis และอาจกำหนดมาตรฐานหน่วยของโบ툴ินัมทอกซินใหม่ให้เป็น international unit มีการประชุมร่วมกันของ World Health Organization และ National Institute of Biological Standard and Control (UK) เพื่อให้ได้ข้อตกลงกันและคงมีการประกาศใช้ในเวลาต่อไป

การศึกษาในลิงโดยฉีดโบ툴ินัมทอกซินเข้ากล้ามเนื้อหรือฉีดเข้าทางหลอดเลือดดำพบว่าโบ툴ินัมทอกซิน 40 หน่วยต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม จะทำให้ลิงเสียชีวิตได้ แต่ขนาดยาที่ทดลองนี้เป็นปริมาณที่สูงกว่าที่ใช้รักษามาก ปริมาณของยาฉีดในการรักษา (therapeutic dose) โรคกล้ามเนื้อหดเกร็งเท่ากับ 10-400 หน่วย ส่วนขนาดของยาฉีดในเด็กจะให้ไม่เกิน 12 หน่วยต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม และใช้ไม่เกิน 400 หน่วย ต่อการฉีด 1 ครั้ง

พิษของโบ툴ินัมทอกซินเมื่อได้รับในปริมาณสูงในมนุษย์ยังไม่มีรายงานแต่ในสัตว์ทดลองพบว่าต้องใช้ขนาดยาสูงมาก เมื่อคำนวณขนาดยาที่ก่อให้เกิดพิษในสัตว์ ในคนซึ่งน้ำหนักตัว 70 กิโลกรัม จะต้องใช้โบ툴ินัมทอกซินสูงถึง 3000 ยูนิต การฉีดโบ툴ินัมทอกซินควรฉีดห่างกันอย่างน้อย 3 เดือน เพื่อป้องกันการสร้างสารต้านภูมิ

โบ툴ินัมทอกซินชนิดบีซึ่งผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการทดลองใช้ในโรคกล้ามเนื้อหดเกร็งพบว่าได้ผลดีพอควรแต่ต้องใช้ในปริมาณสูงกว่าโบ툴ินัมทอกซินชนิดเอและผลของยาอยู่ได้เพียง 1-2 เดือน แต่โบ툴ินัมทอกซินชนิดบีอาจจะมีประโยชน์ในผู้ป่วยซึ่งมีภูมิต่อต้านโบ툴ินัมทอกซินชนิดเอ

ตำรับยาโบ툴ินัมทอกซิน

การผลิตโบ툴ินัมทอกซินจะต้องคำนึงถึงคุณภาพ, ความปลอดภัย และประสิทธิภาพที่ได้มาตรฐานในทุก batch ของยา การขนส่งหรือการเก็บรักษายาก็จะต้องระวังอย่าให้เกิดการเสื่อม ในขวดยาโบ툴ินัมทอกซินจะประกอบด้วยโปรตีนอัลบูมิน (albumin) ความเข้มข้นที่เหมาะสมและอยู่ในภาวะสุญญากาศ

ปัจจุบันโบ툴ินัมทอกซินที่วางขายในท้องตลาดมี 3 ชนิด คือ โบ툴ินัมทอกซินชนิดเอที่มีวางขายทั่วโลก ได้แก่ ยาฉีดที่ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกาโดยบริษัทแอลเลอร์แกน (Allergan) ใช้ชื่อทางการค้าว่า Botox[®] มีขนาด 100 หน่วยต่อหนึ่งขวด human albumin 0.5 มิลลิกรัม และไฮเดียมคลอไรด์ 0.9 มิลลิกรัม ส่วนยาฉีดที่ผลิตในประเทศอังกฤษใช้ชื่อทางการค้าว่า Dysport[®] ผลิตโดยบริษัทสเปรย์วูด ฟาร์มาซูติคอลส์ (Spreywood Pharmaceuticals) มีขนาดยา 500 หน่วยต่อหนึ่งขวด ทั้ง Botox[®] และ Dysport[®] วางขายในรูปแบบ lyophilized form และต้องผสมด้วยน้ำเกลือไอโซโทนอล

ส่วนโบทูลินัมทอกซินชนิดบีขายในประเทศสหรัฐอเมริกาชื่อ Myobloc® จะขายเป็น aqueous solution ที่ pH 5.6 เนื่องจากโมเลกุลของแต่ละตัวจะมีลักษณะเฉพาะตัว การเปรียบเทียบกันจึงต้องอาศัยการสังเกตทางคลินิก พบว่า 1 หน่วยของ Botox® มีขนาดประมาณ 3-4 หน่วยของ Dysport® และ 40-50 หน่วย ของ Myobloc®

ตาราง 4 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างโบทูลินัมทอกซินแต่ละชนิด

TABLE 256-2 Comparison of the Properties of the Three Commercially Available Forms of Botulinum Toxin in Current Medical Use			
	BOTOX	DYSPORT	MYOBLOC
Serotype	A	A	B
Complex molecular weight	900 kd	~ 900 kd	700 kd
Package (units)	100	500	2500/5000/10,000
Neurotoxin protein per vial (ng)	~ 5	12.5	25/50/100
Form	Vacuum dried	Lyophilized	Solution
pH	~ 7	~ 7	5.6
Year of first approval	1989	1991	2000

ที่มา: Glogau RG. Botulinum toxin. In: wolff K, editor. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 7 ed. united states of america: McGraw-Hill; 2003. p. 2390.

โบทูลินัมทอกซินเป็นพิษที่เตรียมโดยใช้ขบวนการซึ่งปราศจากโปรตีนและใช้สารเคมีน้อยที่สุดคุณภาพของโบทูลินัมทอกซินจะต้องคงตัวจนถึงเวลาใช้งาน ยาซึ่งยังไม่ผสมจะเก็บไว้ในอุณหภูมิต่ำกว่า -5°C เมื่อผสมแล้วให้เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิ 2 -8°C วิธีการผสมโบทูลินัมทอกซินบริษัทแอลเลอร์แกน แนะนำให้ใช้น้ำเกลือไอโซโตนิกซึ่งปราศจากสารกันเสียเพราะสารกันเสีย เบนซิลแอลกอฮอล์ (benzyl alcohol) จะทำลายโบทูลินัมทอกซินได้ แต่ในปัจจุบันมีรายงานการเจ็บป่วยโบทูลินัมทอกซินด้วยใช้น้ำเกลือไอโซโตนิกที่มีสารกันเสีย เบนซิลแอลกอฮอล์จะทำให้อาการเจ็บระหว่างการฉีดลดลงเนื่องจาก เบนซิลแอลกอฮอล์ มีคุณสมบัติเป็นยาชาและไม่ทำให้ประสิทธิภาพของโบทูลินัมทอกซินเปลี่ยนแปลงด้วย⁽⁶¹⁾ และเนื่องจากขบวนการเป็นสภาวะปกติในการผสมควรให้น้ำเกลือไหลเข้าในขวดเองอย่างช้าๆ อย่าใช้แรงดันน้ำเกลือเข้าในขวดไม่เขย่าขวดและอย่าให้เกิดฟองอากาศ

ในขณะผสมยาเพราะฟองอากาศและแรงเสียดสีอาจทำลายพิษได้แต่เมื่อไม่นานนี้มีรายงานพบว่าประสิทธิภาพของโบ툴ินัมทอกซินที่ได้รับการผสมอย่างระมัดระวังและโบ툴ินัมทอกซินที่ได้รับการเขย่าและผสมจนเกิดฟองอากาศนั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁽⁶²⁾ การเจือจางโบ툴ินัมทอกซินของแพทย์แต่ละท่านจะใช้แตกต่างกัน แพทย์บางท่านนิยมใช้ชนิดเข้มข้น 1 มิลลิตรต่อโบ툴ินัมทอกซิน 100 หน่วย แต่บางท่านใช้เจือจาง 10 มิลลิตรต่อโบ툴ินัมทอกซิน 100 หน่วยในกลุ่มแพทย์ซึ่งชอบใช้ชนิดเข้มข้นเพราะต้องการให้ยาฉีดอยู่เฉพาะที่ไม่เขาไปบริเวณใกล้เคียงแต่ในกลุ่มแพทย์ที่นิยมเจือจางเพราะสามารถแบ่งฉีดได้หลายจุดและยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย⁽⁶³⁾ จึงก็มีข้อถกเถียงว่าควรเจือจางโบ툴ินัมทอกซินเช่นใดแต่ในเอกสารกำกับของ Botox[®] ให้ข้อมูลให้สามารถเจือจางน้ำเกลือนอร์มอลได้ 1-8 มิลลิตร. โดยให้แพทย์แต่ละท่านจะพิจารณาใช้เอง

ยาโบ툴ินัมทอกซินเมื่อเจือจางแล้วควรใช้ภายใน 4 ชั่วโมงเพราะประสิทธิภาพยาอาจลดลงและเนื่องจากการเจือจางใช้น้ำเกลือนอร์มอลชนิดไม่ผสมสารกันเสีย ถ้าเก็บยาไว้นานเชื้อโรคที่หลุดรอดเข้าไปสามารถเพิ่มปริมาณมากขึ้นได้จึงอาจไม่ปลอดภัยที่จะนำมาฉีด แต่เนื่องจากยามีราคาแพงและจากการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของยาหลังเจือจางจะคงตัวได้นานถึง 2 สัปดาห์ถ้าเก็บยาไว้ในอุณหภูมิ 2-8 °C ในปัจจุบันแพทย์หลายท่านจะใช้ยาที่ผสมแล้วภายใน 2 สัปดาห์ บางรายงานพบว่ายาจะสามารถใช้ได้ยาวนานถึง 30 วัน จากการศึกษาของ Hexsel พบว่าประสิทธิภาพของโบ툴ินัมทอกซินที่ได้รับการผสมมานาน 2, 4 และ 6 สัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁽⁶⁴⁾ ในปัจจุบันบริษัทแอลเลอร์แกนได้ทดลองความคงตัวของ Botox[®] ใน batch BCB 20-30 พบว่าสามารถทนต่ออุณหภูมิสูงขึ้นและได้พัฒนาให้สามารถเก็บยาซึ่งยังไม่เจือจางไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 3-5 °C ได้นาน 24 เดือน ส่วน Myobloc[®] จะคงที่ในรูปของเหลวสามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้หลายเดือน

วิธีการฉีด

การใช้โบ툴ินัมทอกซินในวิชาโรคผิวหนังมีจุดประสงค์ให้กล้ามเนื้อคลายตัวไม่ต้องการให้เกิดอัมพาตเหมือนเช่นการรักษาโรคกล้ามเนื้อหดเกร็งจึงใช้ปริมาณยาดำเพียง 1-6 หน่วยต่อจุด การฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อได้ผิวหนังแต่ละจุดยาจะกระจายโดยรอบรอยฉีกกว้าง 1-1.5 เซนติเมตร ดังนั้นปริมาณยาโดยรวมในการฉีดแต่ละครั้งจะแตกต่างกันตามความกว้างของพื้นที่ผิวหนังและจำนวนรอยย่นของผิวหนังแต่ละราย โดยประมาณการรักษารอยย่นบนหน้าผากจะใช้ Botox[®] ประมาณ 5-25 หน่วย รอยย่นหัวคิ้วใช้ 5-20 หน่วย รอยตีนกา 5-15 หน่วย ร่องแก้ม (nasolabial) 2.5-5 หน่วย รอยย่นบริเวณลำคอ 10-20 หน่วย

วิธีการฉีดยาในหลอดฉีดยาอินซูลินใช้เข็มเบอร์ 27-30 และเนื่องจากกล้ามเนื้อบริเวณใบหน้าอยู่ตื้นจึงสามารถฉีดได้โดยไม่ต้องอาศัยการวัดสัญญาณไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อ (electromyography) เหมือนเช่นการรักษาภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็ง การกำหนดจุดฉีดให้ผู้ป่วยเกร็งกล้ามเนื้อมัดที่จะฉีดใช้ปากกาจุดที่บริเวณกล้ามเนื้อรัดตัวทำให้เกิดรอยย่นมากที่สุดได้ แต่ควรฉีดยาในขณะกล้ามเนื้อคลายตัว การฉีดโบทูลินูมทอกซินในบริเวณหน้าผากและหัวคิ้ว ซึ่งผิวหนังอยู่ชิดติดกะโหลกให้แทงเข็มตรงๆ จนเกือบถึงกะโหลกแล้วจึงเดินยา ส่วนการฉีดรอยตีนกาให้สอดเข็มฉีดได้ชั้นไขมันพยายามหลีกเลี่ยงเลือดฝอยการฉีดยารอบดวงตาต้องฉีดให้ห่างจากขอบเปลือกตาอย่างน้อย 1 เซนติเมตร แพทย์ควรศึกษากายวิภาคของกล้ามเนื้อในบริเวณดังกล่าวก่อนและการฉีดต้องให้ขนาดยาเท่ากัน 2 ข้าง เพื่อให้รูปร่างซ้ายขวาเหมือนกัน การฉีดยาในปริมาณต่ำจะปลอดภัยกว่าและสามารถฉีดเพิ่มเติมได้ภายหลัง การฉีดโบทูลินูมทอกซินนอกจากจะฉีดเข้ากล้ามเนื้อดังที่กล่าวข้างต้นแล้วยังมีการฉีดโบทูลินูมทอกซินเข้าไปใต้ผิวหนังในชั้นหนังแท้ (intradermal) ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ลดกลิ่นตัว⁽⁶⁵⁾ ลดเหงื่อ⁽⁶⁶⁻⁶⁹⁾ ภาวะเหงื่อออกบริเวณแก้มข้างที่ผ่าตัดต่อมน้ำลายหน้าหู (parotidectomy) ภาวะรับประทานอาหาร (Frey's syndrome)⁽⁷⁰⁻⁷²⁾ เป็นต้น

ส่วนเทคนิคใหม่ที่น่าสนใจของการใช้โบทูลินูมทอกซินในขณะนี้ คือ เมโสโบทอกซ์หรือไมโครโบทอกซ์ (Mesobotox หรือ Microbotox)⁽⁷³⁻⁷⁵⁾ เป็นวิธีการฉีดโบทูลินูมทอกซินแบบใหม่โดยการคิดค้นของ Bernard Hertzog คือ การฉีด โบทูลินูมทอกซินที่มีความเข้มข้นต่ำๆและใช้เทคนิคในการฉีดแบบเมโสเทอร์ราปี (mesotherapy) ซึ่งเมโสเทอร์ราปีมีที่มาจากมีโซเดิร์ม (mesoderm) หรือเนื้อเยื่อชั้นกลางของเซลล์ในการพัฒนาตัวอ่อนที่เป็นต้นกำเนิดของชั้นหนังแท้ ไฟโบรบลาสต์ รวมทั้งกล้ามเนื้อบางส่วนที่อยู่ในชั้นตื้นของผิวหนังซึ่งจะทำให้เกิดการแสดงออกและแรงดึงของใบหน้าที่สลับซับซ้อน ในขณะที่กล้ามเนื้อชั้นลึกจะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของใบหน้าและรีร้อยแบบลึก ซึ่งวิธีการเมโสโบทอกซ์นี้จะช่วยลดแรงดึงชั้นตื้นของใบหน้าและทำให้การแสดงออกของใบหน้าให้เป็นไปอย่างเป็นธรรมชาติ วิธีฉีดโบทูลินูมทอกซินที่มีความเข้มข้นต่ำๆหรือโบทูลินูมทอกซินที่มีความเจือจางมากๆนี้เข้าใต้ผิวหนังจะช่วยให้ยากระจายได้กว้างมากขึ้นในบริเวณผิวหนังชั้นหนังแท้และกล้ามเนื้อระดับตื้นๆ ในการฉีดเมโสโบทอกซ์นั้นสามารถฉีดได้ทุกตำแหน่งบนใบหน้าโดยเฉพาะในตำแหน่งที่ผิวหนังบางและกล้ามเนื้อแบนราบ ก่อนการฉีดโบทูลินูมทอกซินจะต้องมีการประเมินกล้ามเนื้อบนใบหน้าก่อนโดยให้ผู้ป่วยแสดงสีหน้าในลักษณะต่างๆ จากนั้นทำความเข้าใจใบหน้าผู้ป่วย วิธีการฉีดใช้เข็มเบอร์

30-32 แทะลงไปในส่วนตรงกลางของชั้นหนังแท้แล้วฉีดโบทูลินัมทอกซินปริมาณเล็กน้อยลงไป (ประมาณ 0.02 มิลลิลิตร) จนเกิดเป็นตุ่มนูนขนาดเล็กระดับตื้นขึ้น โดยปกติความสามารถในการกระจายตัวของโบทูลินัมทอกซินกว้างประมาณ 1-1.5 เซนติเมตรดังนั้นในแต่ละจุดจะฉีดห่างกันประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร⁽⁷⁶⁾ การฉีดโบทูลินัมทอกซินจะทำให้มีความเข้มข้นเจือจางขึ้นมากกว่าปกติ 3-5 เท่า คือ เจือจางน้ำเกลือนอร์มอลประมาณ 7-10 มิลลิลิตร ประโยชน์ของการฉีดเมโสโบทอกซ์มี 2 ประการ คือ ประการแรกจะลดการทำงานของต่อมไขมันผ่านทาง cholinergic receptors และต่อมเหงื่อผ่านทาง adrenergic receptors ประการที่สองช่วยคลายกล้ามเนื้อที่อยู่ในระดับตื้น หลังฉีดเมโสโบทอกซ์ใบหน้าจะตึง กระชับขึ้น ผิวที่เคยหย่อนคล้อยดีขึ้น รุขุมขนดูเล็กลง นอกจากนี้ยังทำให้ใบหน้าไม่มันแลดูละเอียดขึ้นและการเกิดสิวลดลงด้วย นอกจากนี้โบทูลินัมทอกซินยังปรับปรุงระบบไหลเวียนของเลือดที่ผิวหนังจากการที่โบทูลินัมทอกซินไปออกฤทธิ์คลายกล้ามเนื้อเรียบอีกด้วย การฉีด เมโสโบทอกซ์จะออกฤทธิ์เต็มที่ภายหลังจากฉีดภายใน 1-2 สัปดาห์ และจะมีฤทธิ์อยู่ได้นานประมาณ 4 เดือน

ผลข้างเคียงของโบทูลินัมทอกซิน

พบน้อย เช่น อาการเจ็บบริเวณฉีด ผิวหนังเกิดรอยช้ำจากการฉีด มีน็หรือคันได้ แต่ถ้าใช้เข็มขนาดเล็กและฉีดอย่างระมัดระวังมักไม่เกิดปัญหาดังกล่าว แพทย์บางท่านนิยมให้ประคบด้วยความเย็น แต่ไม่ควรขยี้บริเวณที่ฉีดเพราะยาอาจกระจายออกนอกรอยฉีด หลังฉีดแนะนำให้ผู้ป่วยใช้กล้ามเนื้อดังกล่าว 2-3 ชั่วโมง เช่น ยิ้ม ขมวดคิ้วหรือเลิกคิ้ว ฯลฯ จะช่วยให้ยาเข้าไปเกาะในเซลล์สะดวกขึ้น ก่อนฉีดควรถามประวัติการรับประทานยากลุ่มแอสไพรินหรือยาแก้ปวด (non-steroidal antiinflammatory drug) ซึ่งจะทำให้เกิดรอยช้ำง่าย ให้หยุดยาดังกล่าว 7-10 วันก่อนฉีดโบทูลินัมทอกซิน

ปัญหาแทรกซ้อนหลังฉีดโบทูลินัมทอกซิน⁽⁷⁷⁻⁷⁹⁾

1. หนังตาตก (ptosis of upper lid) พบได้หลังฉีดยารักษารอยย่นของหน้าผากจะเกิดหลังฉีด 7-10 วัน และอาการจะดีขึ้นภายใน 2-4 สัปดาห์
2. คิ้วตก (brow ptosis) การฉีดยารักษารอยย่นหน้าผาก ถ้าฉีดบริเวณใกล้หางคิ้วจะทำให้ไม่สามารถเลิกคิ้วได้ทำให้ใบหน้าไม่สามารถแสดงความรู้สึก (mask face)
3. มุมปากบนหย่อนลง (lip ptosis) การฉีดรอยตีนกาถ้าฉีดลึกยาอาจซึมเข้ากล้ามเนื้อ zygomaticus ได้และทำให้ริมฝีปากบนหย่อนลงได้

4. ตำแหน่งการฉีดโบทูลินั่มทอกซินรักษารอยตีนกาอาจซึมเข้าต่อมน้ำตาทำให้การสร้างน้ำตาลดลง
5. การฉีดซ้ำหลายครั้งกล้ามเนื้ออาจลึบและเกิดพังผืดในกล้ามเนื้อ
6. การเกิดภูมิต้านโบทูลินั่มทอกซินจากการศึกษาพบว่าถ้าฉีดในปริมาณมากกว่า 300 หน่วยทุกเดือนติดต่อกันจะทำให้เกิดสารต้านภูมิได้
7. อาการฝ่ามืออ่อนแรง หลังจากการฉีดรักษาอาการเหงื่อออกที่ฝ่ามือ

ข้อควรระวังเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาแทรกซ้อน

1. ศึกษากายวิภาคของกล้ามเนื้อและมีความเข้าใจถึงผลรวมการแสดงผลของใบหน้าเมื่อกล้ามเนื้อทั้งหมดทำงานร่วมกันเพราะมีกล้ามเนื้อบางส่วนหดรั้งตัวน้อยลงจากฤทธิ์ของยาโบทูลินั่มทอกซิน
2. อย่ากดบริเวณรอยฉีดแรง ไม่คลึงรอยฉีดเพราะจะทำให้ยากระจายออกนอกกรวยฉีด
3. ควรฉีดยาในปริมาณต่ำ
4. ไม่ฉีดยาในบริเวณใต้คิ้วและการฉีดยารอบดวงตาต้องวัดระยะให้จุดฉีดห่างจากขอบกระดูกเบ้าตา 1 เซนติเมตร
5. หลังฉีดยาผู้ป่วยควรอยู่ทำนังนาน 3-4 ชั่วโมงเพื่อให้ยาไหลจากจุดฉีดและควรใช้กล้ามเนื้อหลังฉีดยาเพื่อช่วยให้ยาเกาะกับตัวรับ (receptor) ดีขึ้น
6. ถ้าผู้ป่วยได้รับยาซึ่งมีผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อร่วมด้วย เช่น Aminoglycosides, D-penicillamine, quinine, Calcium channel blockers, Cholinesterase inhibitors, Succinylcholine, Curare-like depolarizing blockers, Magnesium sulfate, Lincosamides และ Polymyxins ฤทธิ์ยาอาจเสริมกันต้องปรับขนาดยาให้เหมาะสม
7. ไม่ควรใช้ในผู้ป่วยซึ่งเป็นโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง เช่น myasthenia gravis, Lambert Eaton syndrome, amyotrophic lateral sclerosis และ multiple sclerosis
8. ไม่ควรใช้ในหญิงตั้งครรภ์หรือหญิงที่ให้นมบุตร เนื่องจากโบทูลินั่มทอกซินจัดเป็นยากลุ่ม pregnancy category C
9. งดการกินยาแก้ปวดกลุ่มแอสไพรินและยาแก้ปวดกลุ่ม NSAIDs ได้แก่ Azaprazone, Diclofenac, Diflunisal, Etodolac, Fenbufen, Fenoprofen, Flurbiprofen, Indomethacin, Ibuprofen, Ketoprofen, Ketorolac, Mefenamic acid, Nabumetone, Tiaprofenic acid, Naproxen, Piroxicam, Sulindac, Tenoxicam, Tolmetin และยากลุ่มลดเกร็ดเลือด (antiplatelet)

และลดการแข็งตัวของเลือด คือ Alteplase, Streptokinase, Urokinase, Heparin, Warfarin และวิตามิน อีและยาสมุนไพร ได้แก่ โสม, เปะก๊วย , กระเทียม และขิง อย่างน้อย 2 สัปดาห์ก่อนการฉีด

3. เครื่องวัดระดับน้ำมัน Sebumeter SM 810®

การศึกษาถึงระดับน้ำมันจากต่อมไขมัน (sebum casual levels) และอัตราการขับน้ำมันจากต่อมไขมัน (sebum excretion rate) ช่วยทำให้เราเข้าใจถึงสรีรวิทยาของต่อมไขมันได้ดีขึ้น ทำให้ทราบถึงพยาธิกำเนิดและช่วยในการค้นหาการรักษาที่เหมาะสม

วิธีการเก็บตัวอย่างและประเมินระดับน้ำมันบนผิวหนังมีอยู่หลากหลายวิธี แต่ละวิธีมีข้อดีข้อเสียต่างกันซึ่งมีผลต่อความเที่ยงตรงและแม่นยำของค่าที่ได้^(10, 80) ได้แก่

1. Extraction(cup) technique

ในปีค.ศ. 1936 Emanuel เสนอวิธีวัดโดยใช้ตัวทำละลายไขมันใส่ในถ้วยแล้วนำถ้วยมาครอบบริเวณผิวหนังที่ต้องการวัดอัตราการขับ น้ำมันจากต่อมไขมัน ทิ้งไว้ 3 ชั่วโมง เมื่อครบ 3 ชั่วโมงทำให้ตัวทำละลายระเหยแล้วชั่งน้ำหนักสารน้ำมันที่เหลือ

ข้อเสียของวิธีนี้ คือ ผู้ที่ถูกวัดต้องนอนหงายเคลื่อนไหวไม่ได้และอาจมีการสูญเสียของตัวอย่างได้ง่าย

2. Cigarette paper technique (Gravimetric technique)

ในปีค.ศ. 1961 Strauss และ Pochi ได้คิดวิธีวัดอัตราการขับ น้ำมันจากต่อม น้ำมันโดยใช้กระดาษม้วนบุหรี่ติดไว้กับหน้าผากแล้วใช้พลาสติกปิดทับทิ้งไว้ 3 ชั่วโมง วัดปริมาณโดยสกัดสารน้ำมันด้วยอีเธอร์แล้วชั่งน้ำหนักสารน้ำมันหลังจากปล่อยให้อีเธอร์ระเหยหมด ต่อมาในปีค.ศ. 1985 St.Leger และ Cohen ได้คิดวิธีขจัดน้ำมันที่หน้าผากด้วย 70% ethanol ก่อนวัดแล้วสามารถลดเวลาการเก็บเหลือ 1 ชั่วโมงโดยผลไม่ต่างจากวิธีเดิม ในปีค.ศ. 1986 Lookingbill และ Cunliffe ได้ปรับปรุงวิธีการชั่งน้ำหนักให้แม่นยำขึ้นโดยไม่ต้องใช้อีเธอร์เป็นตัวสกัดสารน้ำมัน

ข้อเสียของวิธีนี้คือต้องอาศัยความระมัดระวังอย่างมากที่จะให้กระดาษม้วนบุหรี่แนบติดกับผิวหนังบริเวณที่จะวัด และการใช้กระดาษม้วนบุหรี่ต่างชนิดหรือชนิดเดียวกันแต่ผลิตไม่พร้อมกันทำให้ความสามารถในการดูซึมแตกต่างกัน

3. Ground glass photometric technique

ในปีค.ศ.1973 Schaefer เสนอวิธีนี้โดยใช้หลักว่า น้ำมันที่อยู่บนกระจกแก้วทำให้สัดส่วนของแสงที่ผ่านกระจกเพิ่มขึ้นเมื่อวัดด้วย photometer ซึ่งในปีค.ศ.1979 St.Leger และคณะ ได้ดัดแปลงเป็น lipometer

วิธีนี้ใช้สะดวกรวดเร็ว แต่ไม่สามารถวัดปริมาณในคนที่มีการกดขี่น้ำมันจากต่อมไขมัน สูงได้และเทคนิคยังไม่ดีพอ

4. Sebumeter^(81, 82)

ในส่วนของการวัดระดับน้ำมันด้วยเครื่องเซบูมิเตอร์มีกลไกการวัดโดยใช้หลักการของการผ่านของแสงผ่านจุดที่มีน้ำมันซึมผ่าน ที่ตัวกล้องเครื่องวัดระดับน้ำมันจะมีแถบพิเศษที่มีลักษณะทึบเมื่อสัมผัสแถบพิเศษนั้นบนผิวหนัง น้ำมันบนผิวหนังจะซึมผ่านแถบพิเศษนี้จนมีลักษณะโปร่งแสงเป็นจุดๆตามการกระจายตัวของน้ำมันบนผิวหนัง เมื่อนำส่วนปลายของตัวกล้องเครื่องวัดระดับน้ำมันที่มีแถบพิเศษใส่เข้าไปในเครื่องเซบูมิเตอร์ เครื่องเซบูมิเตอร์จะใช้แสงส่องผ่านแถบพิเศษที่โปร่งแสงบางส่วนนี้แล้วสะท้อนกลับมาโดยตัวสะท้อนแสงข้างหลังแถบพิเศษ โฟโตเซลล์จะวัดความโปร่งแสงของแถบพิเศษ ระบบประมวลผลของเครื่องเซบูมิเตอร์จะคำนวณค่าระดับน้ำมัน (sebum casual levels) โดยแสดงหน่วยเป็นไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)

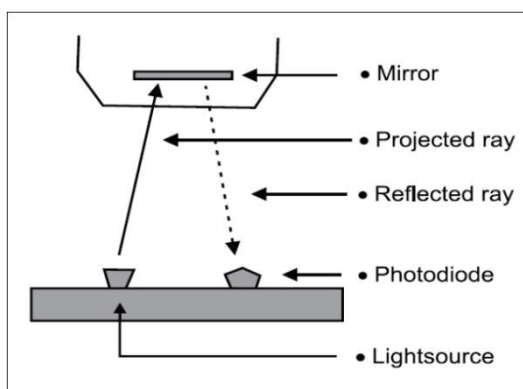


Figure 1: Optical diagram of sebumeter

ภาพประกอบ 12 แสดงกลไกการวัดของเครื่องเซบูมิเตอร์

ที่มา : Pande SY, Misri R. Sebumeter. Indian J Dermatol Venereol Leprol 2005 Nov-Dec;71(6):444-6.

ตัวกล่องเครื่องวัดระดับน้ำมันจะประกอบด้วยแถบพิเศษที่ผลิตจากสารสังเคราะห์ มีความหนา 0.1 มิลลิเมตร ส่วนปลายของตัวกล่องเครื่องวัดระดับน้ำมันที่มีแถบพิเศษนั้นมีขนาดพื้นที่หน้าตัด 64 ตารางมิลลิเมตร ตัวกล่องเครื่องวัดระดับน้ำมัน 1 กล่องจะสามารถใช้งานได้ประมาณ 450 ครั้ง ส่วนปลายของตัวกล่องเครื่องวัดระดับน้ำมันจะมีสปริงเพื่อทำให้เกิดแรงกดที่คงที่ตลอดการวัด ในขั้นตอนการวัดระดับน้ำมันนี้จะใช้เวลาในการสัมผัสบนผิวหนังนาน 30 วินาทีแล้วทำการประมวลผลแสดงค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังโดยมีค่าความถูกต้องแม่นยำ $\pm 5\%$



ภาพประกอบ 13 แสดงเครื่องเซบุมิเตอร์

ที่มา: www.inforward.co.jp/sr/inst02.php



ภาพประกอบ 14 แสดงตัวกล่องเครื่องวัดระดับน้ำมัน

ที่มา: <http://www.chemie.uni-hamburg.de/bc/kerscher/Sebumetrie.htm>

ประโยชน์ของเครื่องเซบุมิเตอร์ ได้แก่

1. การใช้เพื่อจัดกลุ่มผิวหนังว่าเป็น ผิวแห้ง ผิวธรรมดา ผิวมัน
 2. ใช้ประโยชน์ในการเลือกยา เครื่องสำอาง เวชสำอางที่เหมาะสมกับสภาพผิว เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพจากการใช้ยาสูงที่สุดและเกิดผลข้างเคียงน้อยที่สุด
 3. ใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์สภาพผิวหนังของผู้เข้าทำงานในสภาวะแวดล้อมบางอย่าง เช่น คนที่มีผิวแห้งอาจไม่เหมาะกับงานที่เกี่ยวข้องกับกรดหรือด่าง
 4. ใช้เพื่อช่วยในการวินิจฉัยเซนายล์ อะสเตียโตซิส (senile asteatosis)
 5. ใช้เพื่อวัดประสิทธิภาพของสบู่ในการชำระล้าง
 6. ใช้ในการตรวจคัดกรองและตรวจติดตามผู้ที่มีภาวะไฮเปอร์แอนโดรเจนิก (hyperandrogenic)
 7. ใช้เพื่อดูการลดระดับน้ำมันบนผิวหนัง เมื่อทำการรักษาด้วยตำรับยารักษาผิวบางอย่าง เช่น ยาเรตินอยด์ (retinoic acid)
 8. ใช้เพื่อวัดระดับการทำงานของต่อมไขมันในผู้ป่วยเบาหวานซึ่งมักจะมีการทำงานลดลง
- ข้อดีของเครื่องเซบุมิเตอร์ คือ ทำงาน ไม่ซับซ้อน ทำการวัดได้รวดเร็วโดยใช้เวลาน้อยกว่า 1 นาที ประหยัดเวลา เคลื่อนย้ายได้สะดวก ไม่ต้องใช้ความชำนาญในการวัดมาก
- ข้อเสียของเครื่องเซบุมิเตอร์ คือ มีราคาแพง
- มีการใช้เครื่องมือชนิดนี้ในการศึกษาต่างๆดังนี้
- ในปีค.ศ.2003 Paul-Gunther sator และคณะได้มีการศึกษาเปรียบเทียบระดับความชุ่มชื้น และระดับน้ำมันระหว่างผู้ที่มีสุขภาพดีและผู้ที่เป็นโรคผื่นภูมิแพ้ผิวหนัง (atopic dermatitis) โดยการใช้ Sebumeter SM 810[®] ซึ่งค่าที่วัดได้มีความน่าเชื่อถือได้เนื่องจากมีความสอดคล้องกับอาการทางคลินิกของผู้ป่วย⁽⁸³⁾
- ในปีค.ศ.2006 Myo-Kyoung Kim และคณะได้มีการศึกษาเปรียบเทียบระดับน้ำมันบนใบหน้าระหว่างผู้ที่เป็นสิวและไม่เป็นสิว โดยการใช้ Sebumeter SM 815[®] ซึ่งค่าที่วัดได้มีความน่าเชื่อถือได้เนื่องจากมีความสอดคล้องกับอาการทางคลินิกของผู้ป่วย⁽⁸⁴⁾
- ในปีค.ศ.2009 Hans-Joachim Laubach และคณะได้ศึกษาถึงผลของการใช้ 1,450 nm Diode laser ต่อระดับน้ำมันบนใบหน้าโดยการใช้ sebumeter ซึ่งค่าที่วัดได้มีความน่าเชื่อถือได้⁽⁸⁵⁾

4. เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดลักษณะทางกายภาพของผิวหนัง Visioscan[®] VC 98⁽⁸⁶⁾

Visioscan[®] VC 98 เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้วัดค่าที่ใช้อ้างอิงถึงความลึกของรูขุมขน โดยตรง เครื่องมือนี้ประกอบด้วย video sensor ship ชนิดพิเศษที่กำลังขยายสูงมาก และใช้ UVA เป็น

แหล่งกำเนิดแสงซึ่งอยู่ในกล่องพลาสติกเล็กๆ ในกล่องพลาสติกประกอบด้วย halogenated lamp ซึ่งประกอบด้วยแสง halogen 2 ชนิดอยู่ในทิศทางตรงกันข้ามที่ช่วยให้แสงสว่างแก่ผิวหนังเท่ากันอย่างทั่วถึงโดยลำแสงนี้จะสะท้อนแสงในชั้น สตราตัม คอร์เนียม เท่านั้นไม่ได้สะท้อนแสงในชั้นที่ลึกกว่านี้ ซึ่งแสงนี้ได้ตัดการสะท้อนของแสงที่ไม่ต้องการออกไปทำให้ได้ภาพที่คมชัดของผิวหนังและขน มี CCD camera ถ่ายภาพของผิวหนัง

หลักการของเครื่อง Visioscan® VC 98 คือ ความเข้มของแสงที่ความกว้างและความลึกที่ต่างกันจะไม่เท่ากัน และ CCD camera จะรับแสงที่สะท้อนออกมาแล้วนำไปแปลเป็นความกว้างและความลึกโดยมีหน่วยเป็นดรรรชนี (index)

Visioscan® VC 98 ถูกนำมาเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ image digitalization unit ซึ่งจะใช้ 256 gray level โดย 0 คือสีดำและ 255 คือสีขาว ภาพที่เกิดขึ้นสามารถที่จะพิมพ์ออกมาเป็นรูป 2-3 มิติก็ได้ หลังจากนั้นมีการใช้ SELS program (Surface Evaluation of Living Skin) ในการคำนวณ surface parameter เพื่อนำไปคำนวณค่าตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่

1. Skin smoothness (SE_{sm}) เป็นค่าที่บอกถึงความเรียบของผิวหนัง ซึ่งคำนวณจากค่าเศษส่วนกลับของค่าเฉลี่ยความกว้างและความลึกของรอยแผลเป็นหรือรอยเหี่ยวย่น

2. Skin roughness (SE_r) ค่าความหยาบของผิวหนังเป็นค่าที่ตรงข้ามกับ SE_{sm} คำนวณจากส่วนที่มีสีของรูปภาพโดยคำนวณจาก pixel ทั้งหมดที่มีขนาดเล็กกว่า threshold value for color แล้วหารด้วยจำนวนของรอยแผลเป็นหรือรอยเหี่ยวย่นทั้งหมด ซึ่งค่าพารามิเตอร์ความหยาบของผิวหนังมีหน่วยการวัดเป็นไมโครเมตร มีค่า R1-R5 ดังนี้

- R1 Skin roughness ค่าความหยาบ R1 คือ ระยะห่างระหว่าง base profile กับ reference profile หรือบอก reference length

- R2 Average roughness ค่าความหยาบเฉลี่ยเป็นค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ของแต่ละส่วนของความหยาบที่แตกต่างกัน โดยมีวิธีการคิดมาจาก 5 ส่วนจากความยาวเดียวกัน ซึ่งวิธีการคำนวณแบบนี้จะตัดผลกระทบอื่นๆที่ผิดพลาดออกไป เนื่องจากคิดเป็นค่าเฉลี่ยจะทำให้ได้ค่าที่ถูกต้องกว่า R1 สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ได้ใช้ค่านี้ในการติดตามและประเมินผลการวิจัย

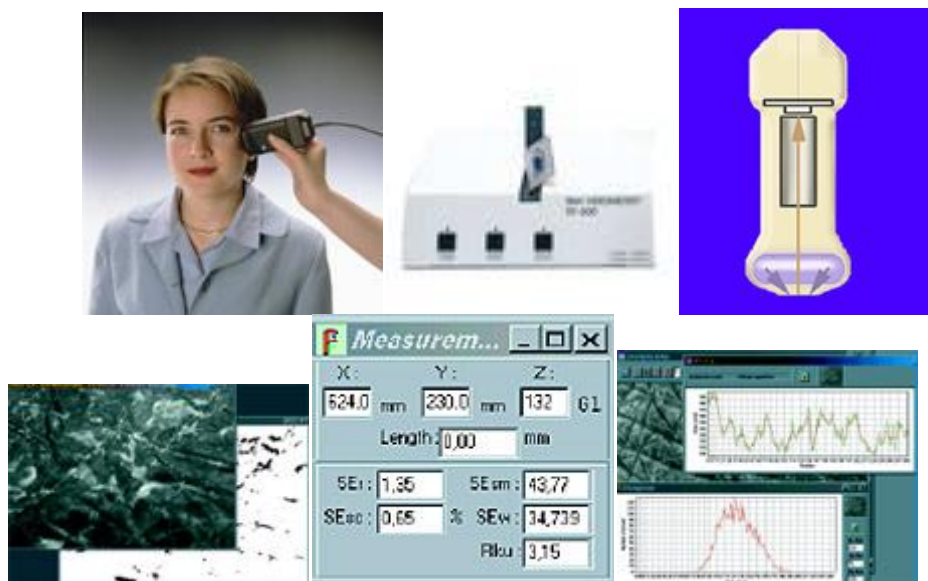
- R3 Maximum roughness เป็นค่าความหยาบที่มากที่สุดของความหยาบหลายส่วนที่ต่างกัน

- R4 Smooth depth เป็นค่าเฉลี่ยของระยะทางระหว่าง reference profile กับ actual profile

- R5 Arithmetic average roughness ความหยาบเฉลี่ย เป็นค่าเฉลี่ยที่เปี่ยมของ profile จริงจากค่าเฉลี่ยของ profile ทั้งหมด

3. Scaliness (SE_{sc}) เป็นค่าที่บอกถึงความแห้งของผิวหนังในชั้น สตราตัม คอร์เนียม คำนวณจากส่วนสว่างของรูปภาพ โดยคำนวณจาก pixel ทั้งหมดที่มีขนาดใหญ่กว่า threshold value for color แล้วหารด้วยจำนวนของ pixel ทั้งหมด

4. Wrinkling (SE_w) ซึ่งคำนวณจากอัตราส่วนของรอยแผลเป็นและรอยเหี่ยวย่นตามแนวขวางและแนวตั้ง



ภาพประกอบ 15 แสดงเครื่อง Visioscan® VC 98

ที่มา: http://www.skindiagnosis.cn/Skin_Test_Hair_Diagnosis/Skin_Diagnosis.asp?ID=447

ค่าปริมาตร (Volume) เป็นค่าที่คำนวณจากค่าเฉลี่ยความกว้างและความลึกของขนาด รูขุมขน มีหน่วยการวัดเป็นลูกบาศก์มิลลิเมตร (mm^3)

ค่าตัวแปรเหล่านี้ได้ถูกศึกษาในหลาย ๆ การศึกษา เพื่อให้ได้ค่าที่เหมาะสมสำหรับการ ประเมิน skin surface เครื่องมือนี้มี program นี้คำนวณค่าเฉลี่ยและค่า deviation ของแต่ละ parameter จากรูปถ่ายที่ถ่ายติดต่อกัน 6 รูปต่อเนื่องกัน จากบริเวณเดียวกัน มี reproducibility function คือวัดกี่ครั้งก็ได้ค่าไปในแนวทางเดียวกัน มีข้อดีคือ

1. สามารถทำการวัดบนผิวหนังโดยตรงโดยไม่ต้องใช้ skin replica ซึ่งมีความยุ่งยากในการ เตรียม skin replica

2. สามารถเก็บข้อมูลไว้ใน database และนำมาวิเคราะห์ที่หลังได้ โดยค่าตัวแปรทั้งหลายสามารถคำนวณได้ในเวลาเดียวกัน

3. สามารถพิมพ์ข้อมูลออกมาได้

4. สามารถสร้างเป็นภาพ 3 มิติได้ในเวลา 2-3 วินาที

5. มี filter function หลายอย่างที่สามารถปรับปรุงคุณภาพของรูปได้

6. เป็นวิธีที่ทำงานง่าย สะดวก รวดเร็วในการประเมินผล

7. ผู้ที่ถูกทดสอบไม่ต้องเจ็บตัวหรือมีบาดแผล

8. สามารถทำการตรวจวัดสภาพผิวหนังได้ทุกตำแหน่ง

ข้อจำกัดของเครื่อง Visioscan® VC 98 และแนวทางการแก้ปัญหา

เนื่องจากหัวเครื่องวัดมีขนาดเล็กและการวัดผลผิวหนังจะวัดในพื้นที่เพียง 3 X 6 มิลลิเมตรเท่านั้น ทำให้การวัดผิวหนังในครั้งต่อไปมีความคลาดเคลื่อนได้ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ป้องกันความคลาดเคลื่อนโดยมีการระบุตำแหน่งที่ทำการวัด คือ ผิวหนังบริเวณแก้มทั้งสองข้าง ใต้ตอขอบตาล่าง 2 เซนติเมตร ให้ตรงกับแนว mid-pupillary line และทำการวัด 3 ครั้งแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

มีการใช้เครื่องมือชนิดนี้ในการศึกษาต่างๆดังนี้

ในปี ค.ศ. 1999 Barel และคณะ ได้ศึกษาถึงการประเมิน photoaging เช่น ความลึกของรอยเหี่ยวย่น (wrinkle) โดยการใช้ Visioscan® VC 98 ในการวัดความลึกของรอยเหี่ยวย่นจาก photoaging ซึ่งค่าที่วัดได้มีความน่าเชื่อถือได้เนื่องจากมีความสอดคล้องกับอาการทางคลินิกของผู้ป่วย⁽⁸⁷⁾

ในปี ค.ศ. 2000 Pagnoni และคณะ ได้ศึกษาถึงการประเมิน photoaging เช่น ความลึกของรอยเหี่ยวย่น (wrinkle) และความขรุขระ (roughness) โดยการใช้ Visioscan® VC 98 ซึ่งค่าที่วัดได้มีความน่าเชื่อถือได้เนื่องจากมีความสอดคล้องกับอาการทางคลินิกของผู้ป่วย⁽⁸⁸⁾

ในปี ค.ศ. 2008 แพทย์หญิง นันทิชา คมนามูล ได้ศึกษาถึงการประเมินหลุมแผลเป็นจากสิวและขนาดรูขุมขน โดยการใช้ ค่าปริมาตร (Volume) และ Average roughness (R2) ของ Visioscan® VC 98 ซึ่งค่าที่วัดได้มีความน่าเชื่อถือได้เนื่องจากมีความสอดคล้องกับอาการทางคลินิกของผู้ป่วย⁽³⁵⁾

ในการศึกษานี้ได้เลือก Visioscan® VC 98 เพราะค่าที่วัดได้น่าจะใช้อ้างอิงถึงขนาดของรูขุมขนได้โดยใช้ ค่าปริมาตร (Volume) และ Average roughness (R2) เป็นตัวแปรในการวัดผลของการรักษาขนาดรูขุมขนบริเวณข้างจมูก

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่ามีการสื่อสารทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องได้แก่ Journal of Drugs in Dermatology ฉบับที่ 7 หน้าที่ 847 ถึง 850 เดือนกันยายน ปี 2008 ในหัวข้อเรื่องการใช้โบ툴ินัมทอกซินชนิดเอฉีดเข้าในผิวหนังต่อระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า (Use of intradermal botulinum toxin to reduce sebum production and facial pore size)⁽⁸⁹⁾ ในวารสารฉบับนี้จะได้กล่าวถึงความปลอดภัยและประสิทธิภาพของการใช้ โบ툴ินัมทอกซินชนิดเอฉีดเข้าในผิวหนังต่อระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า โดยการศึกษาดังกล่าว เป็นการศึกษาแบบ retrospective รวบรวมผู้เข้าร่วมโครงการ 20 คนที่ต้องการลดภาวะผิวมัน และรูขุมขนกว้างบนผิวหนังใบหน้า ผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละคนได้รับการรักษาด้วยโบ툴ินัมทอกซินชนิดเอฉีดเข้าในผิวหนังบริเวณใบหน้า 1 ครั้ง โดยใช้ โบ툴ินัมทอกซินชนิดเอเจ็จจากน้ำเกลือ 5 มิลลิกรัม ต่อ โบ툴ินัมทอกซินชนิดเอ 100 หน่วย จากนั้นมีการติดตามผู้เข้าร่วมโครงการที่สัปดาห์ที่ 1 และ 4 หลังจากได้รับการรักษาด้วย โบ툴ินัมทอกซินชนิดเอฉีดเข้าในผิวหนัง มีการบันทึกภาพของผู้เข้าร่วมโครงการก่อนรับการรักษาและสัปดาห์ที่ 4 หลังจากได้รับการรักษาด้วย โบ툴ินัมทอกซินชนิดเอฉีดเข้าในผิวหนังด้วยกล้องดิจิทัล (100 mm MacroLens Canon (USB 2.5) with a Canon 20D DSLR) เพื่อประเมินระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ประเมินผลข้างเคียงและภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาในทุกครั้งที่ผู้เข้าร่วมโครงการมารับการตรวจ ผลการศึกษาพบว่าสัปดาห์ที่ 4 หลังจากได้รับการรักษาด้วยโบ툴ินัมทอกซินชนิดเอฉีดเข้าในผิวหนังผู้เข้าร่วมโครงการ 17 คนสังเกตว่าบริเวณใบหน้ามีความมันลดลงและรูขุมขนมีขนาดเล็กลงด้วย นอกจากนี้ไม่พบภาวะแทรกซ้อนใดๆ อาทิเช่น กล้ามเนื้อใบหน้าอ่อนแรงจากการรักษาออกจากผู้เข้าร่วมโครงการ 6 คนผิวหนังเกิดรอยแดงหลังจากการฉีดยาซึ่งสามารถหายเองภายในเวลา 72 ชั่วโมง การศึกษานี้ได้ข้อสรุปว่าการใช้ โบ툴ินัมทอกซินชนิดเอฉีดเข้าในผิวหนังอาจจะมีบทบาทในการลดการผลิตน้ำมันจากต่อมไขมัน (sebum production) ได้ แต่การศึกษานี้มีข้อด้อย คือ เป็นการศึกษาแบบ retrospective ไม่มีกลุ่มควบคุม และไม่มีการวัดผลเป็นรูปธรรมที่แน่นอน ซึ่งการประเมินระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าจากรูปถ่ายนั้นค่อนข้างดูยาก

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องอีกฉบับนั้นมาจากวารสาร International journal of dermatology ฉบับที่ 47 หน้าที่ 1287 ถึง 1294 เดือนพฤศจิกายน ปี 2008 ในหัวข้อเรื่องผลของการลดริ้วรอยบริเวณใบหน้าส่วนกลางและด้านล่างจากการใช้ โบ툴ินัมทอกซินชนิดเอฉีดเข้าในผิวหนัง (The wrinkles soothing effect on the middle and lower face by intradermal injection of botulinum toxin type A)⁽⁹⁰⁾ ในวารสารฉบับนี้จะได้กล่าวถึงการใช้ โบ툴ินัมทอกซินชนิดเอฉีดเข้าในผิวหนังบริเวณใบหน้าส่วนกลางและด้านล่างสามารถทำให้เกิดการยกกระชับของใบหน้า (face-lifting)

และลดริ้วรอยได้จากการกระตุ้นการสร้างคอลลาเจน โดยการศึกษาดังกล่าวรวบรวมผู้เข้าร่วมโครงการ 9 คน โดยแบ่งเป็นเพศชาย 1 คนและเพศหญิง 8 คน อายุระหว่าง 35 ถึง 55 ปี ผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับการทายาชาเป็นครีม (EMLA[®]) ที่ทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมงบริเวณที่จะทำการรักษาได้แก่ บริเวณขมับทั้ง 2 ข้าง และบริเวณแก้มทั้ง 2 ข้างตั้งแต่ใต้ตาจนถึงบริเวณคาง จากนั้นผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละคนได้รับการรักษาด้วย โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอฉีดเข้าไป ในผิวหนัง บริเวณใบหน้าครึ่งซีกหนึ่งโดยใช้ โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเจือจางน้ำเกลืออนอร์มอลที่ไม่มีสารกันเสีย 10 มิลลิลิตร ต่อโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ 100 หน่วย ฉีดจุดละ 0.02 มิลลิลิตรห่างกัน 1 เซนติเมตร ซึ่งจะใช้ โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอประมาณ 20 ถึง 25 หน่วยต่อใบหน้าครึ่งซีกต่อผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละคน ส่วนใบหน้าครึ่งซีกที่เหลือในคนเดียวกันจะใช้น้ำเกลืออนอร์มอลฉีดเข้าไป ในผิวหนังเป็นกลุ่มควบคุม หลังจากนั้นผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับการประเมินทุก 4 สัปดาห์จนครบ 16 สัปดาห์พร้อมกับมีการบันทึกภาพของผู้เข้าร่วมโครงการ ในทุกๆครั้งแล้ว ทำการประเมิน ผลการยกกระชับของใบหน้าและลดริ้วรอย โดยผู้เข้าร่วมโครงการ และแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้องในการวิจัย มีการตัดสินใจเมื่อบริเวณหน้าตอใบหูก่อนและหลังจาก การใช้โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอฉีดเข้าไปในผิวหนัง 8 สัปดาห์นำมาย้อม Hematoxylin and eosin (H&E) stain, Masson trichrome stain, elastin (Verhoeff-van Gieson) stain และ Type 1 procollagen immunohistochemical stains ผลการศึกษาพบว่าบริเวณใบหน้าครึ่งซีกหนึ่งที่ได้รับการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าไปในผิวหนังมีผลของการยกกระชับของใบหน้าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่สามารถ ลดริ้วรอย ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้เข้าร่วมโครงการ 6 คนเริ่มสังเกตเห็นริ้วรอยทั้ง resting และ dynamic facial line ลดลงและมี skin texture ดีขึ้นหลังฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอฉีดเข้าไปในผิวหนัง 4 สัปดาห์และผลของการลดริ้วรอยสูงสุดที่ 8 สัปดาห์จากนั้นผลของการลดริ้วรอยจะค่อยๆลดลงหลังจาก 12 สัปดาห์ ผลการตัดสินใจเนื้อของ ใบหน้าครึ่งซีกทั้งสองด้านไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่พบว่าทั้งสองด้านมีการสร้าง คอลลาเจนเพิ่มมากขึ้นในบริเวณชั้นหนังแท้ ด้านบน ในการศึกษาไม่พบภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายต่างๆ เช่น กล้ามเนื้อใบหน้าอ่อนแรง อย่างรุนแรง หน้าเบี้ยว เป็นต้น มีเพียงผู้เข้าร่วมโครงการ 1 คนรู้สึกกล้ามเนื้อบริเวณรอบตาอ่อนแรง เล็กน้อยในด้านใบหน้าครึ่งซีกหนึ่งที่ได้รับการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าไปในผิวหนัง การศึกษานี้ได้ข้อสรุปว่า การใช้โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอฉีดเข้าไป ในผิวหนังสามารถลดริ้วรอยบริเวณใบหน้าได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยไม่พบภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายแต่อย่างใด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย
3. รูปแบบการวิจัย
4. วิธีดำเนินงานวิจัย
5. การประเมินผล
6. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร (population) และ กลุ่มตัวอย่าง (sample)

ผู้ที่มีปัญหาหน้ามัน และรูขุมขนกว้างที่มารับบริการที่ศูนย์ผิวหนัง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อยๆ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มอายุน้อยและอายุมาก เนื่องจาก ปัญหารูขุมขนกว้าง นอกจาก เกิดจาก มีน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวตามธรรมชาติที่ต่อมไขมัน สร้างขึ้นมามาก ซึ่งทางออกของน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวที่สร้างขึ้นมานั้นก็คือรูขุมขน ดังนั้นเมื่อสร้างน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวออกมา รูขุมขนจึงต้องขยายตัวกว้างเพื่อจะได้ระบาย น้ำมันออกมาได้สะดวก ซึ่งเป็นสาเหตุที่พบได้บ่อยในวัยรุ่น แล้ว ในคนอายุมาก ก็ยังมีอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้รูขุมขนกว้าง โดยเมื่อเราอายุมากขึ้นรูขุมขนก็ดูกว้างขึ้นตามก็เพราะว่า เมื่ออายุมากขึ้น ผิวของเราเริ่มหย่อนคล้อยและไม่ตึง กระชับจากเส้นใยคอลลาเจนและอีลาสตินที่ผิวของเราเริ่มเสื่อมลง ทำให้รูขุมขนขยายกว้าง มากขึ้นเรื่อยๆ ได้ ดังนั้นจึงมีการแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มตามอายุ คือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ เพศหญิงอายุ 18-35 ปี จำนวน 15 คนและกลุ่มที่ 2 ได้แก่ เพศหญิงอายุ 40-60 ปี จำนวน 15 คน รวมทั้งหมด 30 คน

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

คำนวณได้จาก program power and sample size calculations version 3.0.12 วิเคราะห์โดยใช้ t-test แทนค่า ดังนี้

Output : sample

Size design : paired

Input⁽³⁹⁾ : $\alpha = 0.05$, power = 0.8, $\delta = 17$, $\sigma = 19$

การคำนวณขนาดตัวอย่าง จาก program power and sample size calculations version 3.0.12 ผลที่ได้ คือ จะต้องใช้จำนวนตัวอย่างอย่างน้อยกลุ่มละ 12 คน แต่เนื่องจาก ผู้เข้าร่วมโครงการ ต้องมารับการรักษาภาวะหน้ามันและรูขุมขนกว้างโดยการ ฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าใต้ผิวหนัง บน ผิวหนังใบหน้า 1 ครั้ง หลังจากนั้นผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับการติดตามผลการรักษาในสัปดาห์ที่ 1 4 8 12 16 รวมทั้งหมด 5 ครั้งในเวลาราชการ รวมระยะเวลาในการศึกษานาน 16 สัปดาห์ อาจทำให้ผู้ป่วย ไม่มารับการติดตามผลอย่างต่อเนื่อง จึงกำหนดให้ drop out rate เป็น 20% ดังนั้น จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ กลุ่มละ 15 คน รวม 30 คนที่มารับการรักษาที่ศูนย์ผิวหนัง มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตรเพื่อเข้าร่วมการวิจัยนี้

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กฎเกณฑ์ในการคัดเลือกเข้ามาศึกษา (inclusion criteria)

1. ผู้ที่มีปัญหาหน้ามันและรูขุมขนกว้างที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน
2. เพศหญิง อายุ 18-35 ปี และ 40-60 ปี
3. ผู้เข้าร่วมโครงการต้องไม่มีประวัติการใช้ยาดังต่อไปนี้ ในช่วงระยะเวลา 2 เดือนก่อน

เข้าร่วมโครงการวิจัย

3.1 ยาในกลุ่มเบนโซอิล เปอร์ออกไซด์ (Benzoyl peroxide)

3.2 ยาในกลุ่มกรดวิตามินเอ (Retinoic acid)

3.3 ยาในกลุ่มกรดอัลฟาไฮดรอกซี (Alpha hydroxy acid)

3.4 ยาในกลุ่มกรดเบต้าไฮดรอกซี (Beta hydroxy acid)

3.5 ยาในกลุ่มรีซอร์ซินอล (Resorcinol)

3.6 ผลิตภัณฑ์ควบคุมความมันบริเวณผิวหนังใบหน้า เช่น โทเนอร์ เจลควบคุม

ความมัน และโลชั่นลดหน้ามัน เป็นต้น

4. ผู้เข้าร่วมโครงการไม่มีประวัติการใช้ยารับประทานดังต่อไปนี้ ในช่วงระยะเวลา 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย

4.1 ยาในกลุ่มกรดวิตามินเอ เช่น ยาไอโซเตรติโนอิน (Isotretinoin)

4.2 ยาในกลุ่มฮอร์โมนที่มีฤทธิ์ต่อต้านแอนโดรเจน (antiandrogen)

4.3 ยาในกลุ่มยากุมกำเนิด

5. ผู้เข้าร่วมโครงการไม่มีประวัติการได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์หรือการทำ ทรีทเมนต์ชนิดอื่นๆ เช่น การลอกหน้าด้วยสารเคมี การทำไฮดรอนโดโฟเรซิส การกรอผิวหนังด้วยเกร็ดอัญมณี การกรอผิวหนังด้วยเลเซอร์ การทำไอพีแอล การทำสกิน นีดลิงหรือเดอร์มาโรลเลอร์ การใช้คลื่นความถี่

วิทย์ การทำเลเซอร์ แฟรกชั่นคอล และการทำเลเซอร์ของพัลส์เอ็นดีเย็ก เป็นต้น ในช่วงระยะเวลา 6 เดือนก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย

6. ผู้เข้าร่วมโครงการไม่มีประวัติการได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอในช่วงระยะเวลา 6 เดือนก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย

7. ผู้เข้าร่วมโครงการไม่ได้เป็นหญิงที่กำลังอยู่ในระหว่างการตั้งครรภ์หรืออยู่ในระหว่างการให้นมบุตร

8. ผู้เข้าร่วมโครงการไม่ได้มีผื่นผิวหนังอักเสบหรือผื่นผิวหนังอื่นใดที่ไม่เหมาะสมกับการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอ ยกเว้นผิวและผื่นผิวหนังอักเสบแบบอะโทปิกที่มีความรุนแรงน้อยสามารถเข้าร่วมโครงการได้

กฎเกณฑ์ในการคัดออกจากการศึกษา (exclusion criteria)

1. ผู้ป่วยได้รับยา NSAIDs, Aspirin, Anticoagulant เช่น Warfarin, Heparin, วิตามิน อีและยาสมุนไพร เช่น โสม , แปะก๊วย , กระเทียม และขิง ในช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์ก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย หรือมีความผิดปกติในการแข็งตัวของเลือดเนื่องจากอาจทำให้เกิดเลือดออกมากผิดปกติได้

2. ผู้ป่วยได้รับยาที่มีผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อร่วมกับ เช่น Aminoglycosides, D-penicillamine, Quinine, Calcium channel blockers, Cholinesterase inhibitors, Succinylcholine, Curare-like depolarizing blockers, Magnesium sulfate, Lincosamides และ Polymyxins

3. ผู้ป่วยมีประวัติแพ้ยาเฉพาะที่

4. ผู้ป่วยมีประวัติมีแผลเป็นนูนหรือคีลอยด์

5. ผู้ป่วยที่เป็นโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง เช่น myasthenia gravis, Lambert Eaton syndrome amyotrophic lateral sclerosis และ multiple sclerosis

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. โบทูลินัมทอกซินชนิดเอ (Botox, purified neurotoxin complex, Allergan, Irvine, CA)

2. น้ำเกลืออนอร์มอล (normal saline solution)

3. เข็มเบอร์ 30 และ กระบอกฉีดยาชนิดเปลี่ยนเข็ม

4. ยาชาเฉพาะที่ชนิดครีม (Racser®)

5. กล้องดิจิตอล (Canon EOS 450D DSLR)

6. สบู่ล้างหน้า Physiogel®

7. เครื่องวัดระดับน้ำมัน Sebumeter SM 810[®]
8. เครื่องประเมินขนาดของรูขุมขนและความหยাবละเอียดของผิวหนัง Visioscan[®] VC 98
9. เอกสารอธิบายข้อมูลและขั้นตอนในการวิจัย
10. ใบยินยอมรับการรักษาและเข้าร่วมโครงการ
11. แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพในการรักษา ผลข้างเคียงและความพึงพอใจ

รูปแบบการวิจัย (research design)

การวิจัยเชิงทดลองทางคลินิก (experimental study, clinical trial)

วิธีดำเนินงานวิจัย

1. คัดเลือกผู้เข้าโครงการวิจัยตามข้อกำหนดข้างต้น
2. แพทย์ผู้วิจัยให้ข้อมูลและขั้นตอนในการปฏิบัติทำความเข้าใจแก่ผู้เข้าร่วมโครงการอย่างละเอียด
3. ผู้เข้าร่วมโครงการกรอกประวัติส่วนตัวในแบบสอบถาม และลงลายลักษณ์อักษรยินยอม เข้าร่วมโครงการ (inform consent)
4. แพทย์ผู้วิจัยนัดผู้เข้าร่วมโครงการมาตรวจระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า โดยมีผู้ประเมินคนเดียวกันและผู้เข้าร่วมโครงการจะอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมือนกัน คือ อุณหภูมิห้องคงที่ประมาณ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นในอากาศประมาณ 40-60 เปอร์เซ็นต์ ช่วงเวลา 8.00-12.00 น. และในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2552 ถึง มีนาคม 2553 เพื่อหลีกเลี่ยงปัจจัยที่จะมีผลต่อระดับน้ำมัน เช่น ผู้ประเมินต่างกัน อุณหภูมิ ความชื้น ช่วงเวลา (diurnal change) และฤดูกาล (seasonal change) นอกจากนี้จะทำการวัดหลายตำแหน่งเพื่อป้องกัน regional variation
 - 4.1 ตรวจวัดระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าครึ่งแรกก่อนเริ่มให้การรักษาด้วย การฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังโดยใช้เครื่อง Sebumeter SM 810[®] โดยทำการวัดหลังจากผู้เข้าโครงการวิจัยได้ล้างหน้าด้วยน้ำยาชำระล้างสิ่งสกปรกบนผิวหนังไปแล้ว 1 ชั่วโมง⁽¹¹⁾ โดยผู้เข้าโครงการวิจัยจะใช้สบู่ชำระล้างสิ่งสกปรกบนผิวหนังชนิดเดียวกัน ในโครงการวิจัยนี้ใช้สบู่ชำระล้างสิ่งสกปรกบนผิวหนังเป็น Physiogel[®]

4.1.1 กำหนดจุดที่วัดระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าครึ่งซีกหนึ่งที่ได้รับการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังซึ่งถือเป็นกลุ่มทดลอง 4 จุด คือ หน้าผาก (2 เซนติเมตร เหนือคิ้ว ในแนว mid-pupillary line) แก้มด้านนอก (2 เซนติเมตร ใต้ตา ในแนว mid-pupillary line) จมูก

(1 เซนติเมตร ตรงจุดกึ่งกลางเหนือขอบล่างของปีกจมูก) คาง (1 เซนติเมตร จากมุมปากเข้ามาด้านใน และ 1 เซนติเมตร ลงมาด้านล่าง) (ดังภาพประกอบ 16)

4.1.2 กำหนดจุดที่วัดระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าครึ่งซีกหนึ่งซีกที่ได้รับการฉีด น้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังซึ่งถือเป็นกลุ่มทดลอง 4 จุด คือ หน้าผาก (2 เซนติเมตร เหนือคิ้ว ในแนว mid-pupillary line) แก้มด้านนอก (2 เซนติเมตร ใต้ตา ในแนว mid-pupillary line) จมูก (1 เซนติเมตร ตรงจุดกึ่งกลางเหนือขอบล่างของปีกจมูก) คาง (1 เซนติเมตร จากมุมปากเข้ามาด้านใน และ 1 เซนติเมตร ลงมาด้านล่าง) (ดังภาพประกอบ 16)



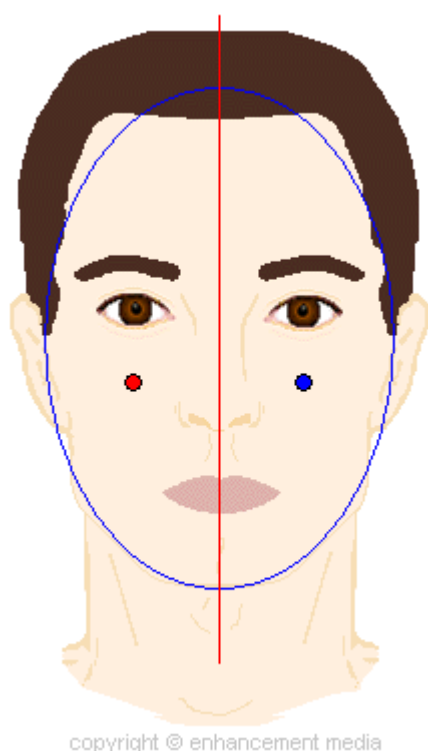
ภาพประกอบ 16 แสดงการกำหนดจุดในการวัดระดับน้ำมันบนผิวหนัง

ที่มา: www.chinaugmentation.com/facial_formula.htm

4.2 ตรวจวัดขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าครึ่งแรกก่อนเริ่มให้การรักษาด้วย การฉีด โปทูลินูมทอกซินชนิดเอเข้า ในผิวหนัง โดยวัดขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าครึ่งซีกด้านละ 1 ตำแหน่งบนใบหน้าทั้งสองข้าง โดยวัดความลึกของ รูขุมขนเป็นด้วยเครื่อง Visioscan® VC 98 วัดค่าปริมาตร (Volume) และ Average roughness (R2) โดยถ่ายภาพให้รอยโรคอยู่ที่กึ่งกลางของ หน้าจอแสดงผลอย่างน้อย 3 ครั้ง นำภาพมาหาค่าเฉลี่ยแล้วบันทึกค่าที่วัดได้ร่วมกับระบุตำแหน่งของ รูขุมขนเก็บไว้เป็นค่าพื้นฐาน

4.2.1 กำหนดจุดที่วัดขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าครึ่งซีกหนึ่งที่ได้รับการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังซึ่งถือเป็นกลุ่มทดลอง 1 จุด คือ ผิวหนังบริเวณแก้มทั้งสองข้างได้ ต่อขอบตาล่าง 2 เซนติเมตร ให้ตรงกับแนว mid-pupillary line โดยวางเครื่องชานกับสันจมูก (ดังภาพประกอบ 17)

4.2.2 กำหนดจุดที่วัดขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าครึ่งซีกหนึ่งที่ได้รับการฉีด น้ำเกลือออร์มอลเข้าในผิวหนังซึ่งถือเป็นกลุ่มทดลอง 1 จุด คือ ผิวหนังบริเวณแก้มทั้งสองข้างได้ ต่อขอบตาล่าง 2 เซนติเมตร ให้ตรงกับแนว mid-pupillary line โดยวางเครื่องชานกับสันจมูก (ดังภาพประกอบ 17)



copyright © enhancement media



ภาพประกอบ 17 แสดงการกำหนดจุดในการวัดขนาดรูขุมขนบนผิวหนัง

ที่มา: www.chinaugmentation.com/facial_formula.htm

5. แพทย์ผู้วิจัยทำการถ่ายรูปด้วยกล้องดิจิตอลบริเวณใบหน้าของผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละคน ก่อนเริ่มทำการรักษาทั้งหมด 10 ภาพ คือ ภาพหน้าตรง 1 ภาพ ภาพเฉียง 45 องศา 2 ภาพ และภาพ ด้านข้าง 2 ภาพ ทั้งในขณะที่ยังไม่ทำอะไรและแสดงสีหน้า บันทึกรายชื่อ นามสกุล วันที่ ตำแหน่งที่วัดระดับ น้ำมันและรูขุมขนไว้ที่รูปภาพ

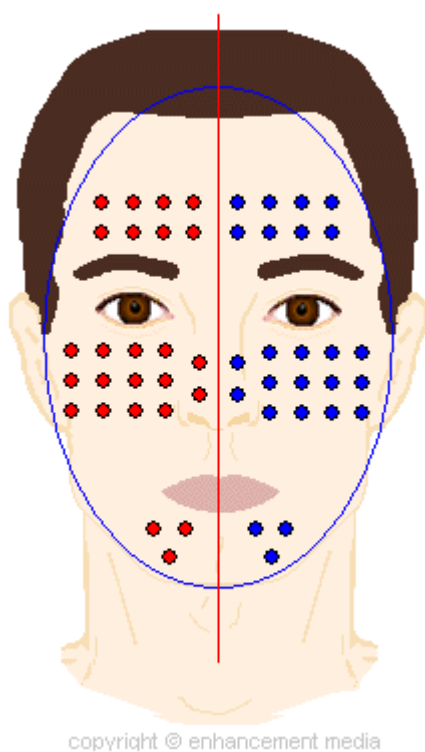
6. แพทย์ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มเลือก ใบหน้าครึ่งซีกหนึ่ง ด้านใดด้านหนึ่ง มาทำการรักษา โดยใช้วิธี Simple randomizations แบ่งเป็น ใบหน้าครึ่งซีกหนึ่ง ด้านใดด้านหนึ่ง ที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังซึ่งถือเป็นกลุ่มทดลอง (กลุ่ม B) ส่วนใบหน้าครึ่งซีกที่เหลือในคนเดียวกันจะใช้น้ำเกลืออนอร์มอลฉีดเข้าในผิวหนังเป็นกลุ่มควบคุม (กลุ่ม N)

7. ทายาชาเฉพาะที่บริเวณ ใบหน้าที่จะทำการรักษาของ ผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละคน ได้แก่ บริเวณหน้าผาก จมูก และบริเวณแก้มทั้ง 2 ข้างตั้งแต่ใต้ตาจนถึงบริเวณคาง เป็นเวลาอย่างน้อย 45 นาทีก่อนเริ่มการรักษา

8. แพทย์ผู้วิจัยจะได้รับกระบอกฉีดยาที่มีลักษณะเหมือนกัน 2 อันและที่กระบอกฉีดยาจะติดฉลากบ่งบอกว่าให้ใช้สำหรับฉีดใบหน้าครึ่งซีกด้านซ้ายหรือขวา จากนั้นแพทย์ผู้วิจัยจะให้การรักษาโดยใช้โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเจือจางน้ำเกลืออนอร์มอลที่ไม่มีสารกันเสีย 5 มิลลิลิตร ต่อโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอ 100 หน่วย ฉีดเข้าในผิวหนังจุดละ 0.02 มิลลิลิตรห่างกัน 1 เซนติเมตร ซึ่งจะใช้ โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอประมาณ 10 หน่วยต่อใบหน้าครึ่งซีกต่อผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละคน ส่วนใบหน้าครึ่งซีกที่เหลือในคนเดียวกัน จะใช้น้ำเกลืออนอร์มอลฉีดเข้าในผิวหนังในปริมาณที่เท่ากับปริมาณของโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอ

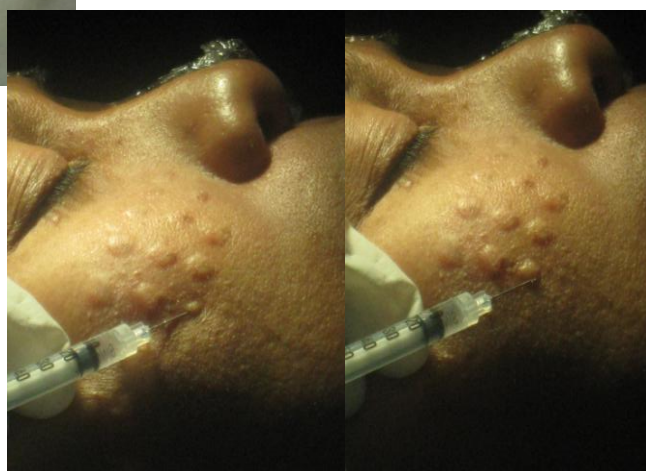
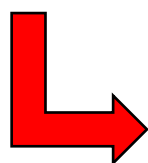


ภาพประกอบ 18 แสดงขั้นตอนการเตรียมยา



ภาพประกอบ 19 แสดงการกำหนดจุดในการฉีดยาเข้าในผิวหน้า

ที่มา: www.chinaugmentation.com/facial_formula.htm



ภาพประกอบ 20 แสดงขั้นตอนการฉีดยา

9. หลังจากให้การรักษาไปแล้ว ผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับการติดตามผลการรักษาในสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 รวมทั้งหมด 5 ครั้ง โดยนัดมาตรวจวัดระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้วยเครื่อง Sebumeter SM 810[®] และวัดขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้วยเครื่อง Visioscan[®] VC 98 ในตำแหน่งเดียวกันกับการวัดในครั้งแรก โดยทำการวัดหลังจากผู้เข้าร่วมโครงการได้ล้างผิวหน้าด้วยสบู่ Physiogel[®] ชำระล้างสิ่งสกปรกบนผิวหน้าไปแล้ว 1 ชั่วโมง นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับการถ่ายรูปด้วยกล้องดิจิทัลรอบบริเวณใบหน้าของผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละคนทั้งหมด 10 ภาพ คือ ภาพหน้าตรง 1 ภาพ ภาพเฉียง 45 องศา 2 ภาพ และภาพด้านข้าง 2 ภาพ ทั้งในขณะที่หน้าหนึ่งๆ และแสดงสีหน้า บันทึกรายชื่อ นามสกุล วันที่ ตำแหน่งที่วัดระดับน้ำมันและรูขุมขนไว้ที่รูปภาพในทุกครั้งที่มีการนัดติดตามผลด้วย

10. หลังจากให้การรักษาไปแล้ว ผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับการร้องขอให้ช่วยตอบแบบสอบถามเรื่องผลข้างเคียงจากการรักษา และความพึงพอใจภายหลังการรักษาเกี่ยวกับระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า โดยทำการตอบแบบสอบถามในสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 รวมทั้งหมด 5 ครั้ง

11. ให้แพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางผิวหนัง 1 ท่านที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานวิจัยและผู้ป่วย ประเมินความพึงพอใจของแพทย์ที่มีต่อประสิทธิภาพของการรักษาโดยรวม (global evaluation) โดยประเมินจากภาพถ่ายบริเวณใบหน้าของผู้เข้าร่วมโครงการ

12. ผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับคำแนะนำถึงวิธีการปฏิบัติตัวระหว่างอยู่ในโครงการวิจัยในเรื่องของการใช้ผลิตภัณฑ์สำหรับผิวหน้า และผู้เข้าร่วมโครงการ ทุกคนจะได้รับสบู่ล้างหน้าของโครงการวิจัย คือ Physiogel[®] นำไปใช้ตลอดระยะเวลาที่อยู่ในโครงการวิจัย

13. บันทึกผลการศึกษา

14. ทำการประเมินผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติ

15. อภิปรายผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

16. สรุปผลการศึกษา

การประเมินผล

1. นำค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าที่ได้มาจากการตรวจด้วยด้วยเครื่อง Sebumeter SM 810[®] และขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าที่ได้มาจากการตรวจด้วยด้วยเครื่อง Visioscan[®] VC 98 ของกลุ่มการศึกษาทั้ง 2 กลุ่มที่มีลักษณะตรงตาม inclusion criteria และไม่มีภาวะที่เป็นลักษณะของ exclusion criteria ของผู้เข้าร่วมโครงการทั้ง 15 คนในแต่ละกลุ่ม นำมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในส่วนครึ่งหน้าที่

ได้รับการรักษาด้วย การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง มีความแตกต่างกับระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในส่วนครึ่งหน้าที่เหลือฝั่งตรงกันข้ามที่ไม่ได้รับการรักษาด้วย การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่

2. นำค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าที่ได้มาจากการตรวจด้วยด้วยเครื่อง Sebumeter SM 810® และขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าที่ได้มาจากการตรวจด้วยด้วยเครื่อง Visioscan® VC 98 ของกลุ่มการศึกษาทั้ง 2 กลุ่มที่มีลักษณะตรงตาม inclusion criteria และไม่มีภาวะที่เป็นลักษณะของ exclusion criteria ของผู้เข้าร่วมโครงการทั้ง 15 คนในแต่ละกลุ่ม นำมาเปรียบเทียบกับระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในส่วนครึ่งหน้าที่ได้รับการรักษาด้วย การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ในแต่ละเดือนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่

3. ประเมินความพึงพอใจภายหลังการรักษาเกี่ยวกับความมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า โดยประเมินจากตัว ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย เองและแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางผิวหนัง 1 ท่านที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานวิจัย

4. ประเมินผลข้างเคียงจากการรักษา โดยประเมินจาก ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย เองจากการกรอกแบบสอบถาม

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในส่วนครึ่งหน้าที่ได้รับการรักษาด้วย การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ของกลุ่มการศึกษาทั้ง 2 กลุ่มว่ามีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุมคือระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในส่วนครึ่งหน้าที่เหลือฝั่งตรงกันข้ามที่ไม่ได้รับการรักษาด้วย การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยใช้การทดสอบ Paired t-test ใช้ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 จากโปรแกรม SPSS version 16.0

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในส่วนครึ่งหน้าที่ได้รับการรักษาด้วย การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ในแต่ละกลุ่มการศึกษาทั้ง 2 กลุ่มในแต่ละเดือนว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยใช้การทดสอบ Repeated measures ANOVA ใช้ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 จากโปรแกรม SPSS version 16.0

3. ประเมินผลการรักษาโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบกับก่อนรักษา (percentage of improvement)

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในส่วนครึ่งหน้าที่ได้รับการรักษาด้วย การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ของกลุ่มการศึกษาทั้ง 2 กลุ่มว่า

งบประมาณการวิจัย

ค่าใช้จ่าย	จำนวนเงิน
1.งบดำเนินการรวม	
1.1 ค่ายาฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ	40,000
1.2 ค่ายาชาเฉพาะที่	6,000
1.3 ค่าเข็ม กระบอกฉีดยา	500
1.4 ค่าสำลี ผ้าก๊อซ วัสดุสิ้นเปลืองอื่นๆ	500
1.5 ค่าตลับวัดความมัน	10,000
1.6 ค่าน้ำเกลือนอร์มอล	100
1.7 ค่าเบ็ดเตล็ด	5,000
รวมงบประมาณทั้งสิ้น (บาท)	62,100

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเชิงทดลองนี้ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษา เปรียบเทียบระดับน้ำมัน และขนาดของ รุขุมขนบนผิวหนังใบหน้าของผู้รับการศึกษาก่อนและหลัง การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง โดยการวัดระดับน้ำมันบนผิวหนังด้วยเครื่องมือวัดระดับน้ำมันบนผิวหนัง Sebumeter SM 810[®] และ วัดขนาดรุขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้วย Visioscan[®] VC 98 และความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการ ภายหลังทำการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง และผลข้างเคียงจากการฉีดโบทูลิ눔ทอกซิน ชนิดเอเข้าในผิวหนัง โดยมีจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมด 30 คน ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลจาก การทดลองสามารถแบ่งได้เป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจและผลข้างเคียง

ตอนที่ 1 ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลประชากรศาสตร์

การศึกษา เปรียบเทียบระดับน้ำมัน และขนาดของรุขุมขน บนผิวหนังใบหน้าของ ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย ก่อนและหลัง การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง โดยการวัดระดับน้ำมันบน ผิวหนังด้วยเครื่องมือวัดระดับน้ำมันบนผิวหนัง Sebumeter SM 810[®] และวัดขนาดรุขุมขนบนผิวหนัง ใบหน้าด้วย Visioscan[®] VC 98 นี้ ศึกษาจากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเพศหญิง จำนวน 30 คน มีรายละเอียดของลักษณะโดยทั่วไป ดังนี้

ตาราง 5 แสดงร้อยละข้อมูลอายุของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อย

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
20	2	13.3
21	3	20.0
22	1	6.7
24	1	6.7
26	2	13.3
27	1	6.7
28	1	6.7
29	1	6.7
30	1	6.7
34	1	6.7
35	1	6.7
รวม	15	100

ตาราง 6 แสดงร้อยละข้อมูลอายุของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมาก

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
40	4	26.7
42	1	6.7
44	1	6.7
45	2	13.3
46	2	13.3
50	1	6.7
51	1	6.7
52	1	6.7
54	1	6.7
55	1	6.7
รวม	15	100

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ข้อมูลอายุของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อย

ประวัติ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
อายุ(ปี)	25.6	4.92	20	35

ตาราง 8 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) ข้อมูลอายุของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมาก

ประวัติ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
อายุ(ปี)	46.0	5.26	40	55

ตาราง 9 แสดงร้อยละข้อมูลอาชีพของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อย

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
ข้าราชการ	-	-
พนักงานบริษัท	6	40.0
แม่บ้าน	-	-
นักเรียน/นักศึกษา	6	40.0
ประกอบกิจการส่วนตัว	1	6.7
อื่นๆ เช่น ว่างงาน	2	13.3
รวม	15	100.0

ตาราง 10 แสดงร้อยละข้อมูลอาชีพของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมาก

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
ข้าราชการ	3	20.0
พนักงานบริษัท	6	40.0
แม่บ้าน	2	13.3
นักเรียน/นักศึกษา	-	-
ประกอบกิจการส่วนตัว	3	20.0
อื่นๆ เช่น ว่างงาน	1	6.7
รวม	15	100.0

ตาราง 11 แสดงร้อยละลักษณะโดยทั่วไปเกี่ยวกับประวัติโรคของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อย

ประวัติ		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประวัติโรคประจำตัว	ไม่มี	14	93.3
	มี เช่น แพ้อากาศ แพ้ฝุ่น	1	6.7
	รวม	15	100.0
ประวัติโรคเลือด	ไม่มี	15	100.0
	มี	0	0.0
	รวม	15	100.0
ประวัติการใช้ยาทั้งยา รับประทานและยาทา	ไม่มี	15	100.0
	มี	0	0.0
	รวม	15	100.0
ประวัติการรับประทาน อาหารเสริม	ไม่มี	10	66.7
	มี	5	33.3
	รวม	15	100.0
ประวัติการใช้ยาทั้งยา รับประทานและยาทาในการ รักษาสิว	ไม่มี	11	73.3
	มี	4	26.7
	รวม	15	100.0

ตาราง 11 (ต่อ)

ประวัติ		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประวัติแพ้ยา และยาชาเฉพาะที่	ไม่มี	15	100.0
	มี	0	0.0
	รวม	15	100.0
ประวัติการฉีดโบท็อกซ์ (Botox) หรือสารเติมเต็ม (filler)	ไม่มี	15	100.0
	มี	0	0.0
	รวม	15	100.0
ประวัติการทำเลเซอร์หรือการทำทรีทเมนต์ชนิดอื่นๆ	ไม่มี	11	73.3
	มี	4	26.7
	รวม	15	100.0
ผู้เข้าร่วมโครงการเป็นหญิงที่กำลังอยู่ในระหว่างการตั้งครรภ์หรืออยู่ในระหว่างการให้นมบุตร	ไม่ใช่	15	100.0
	ใช่	0	0.0
	รวม	15	100.0
ประวัติมีแผลเป็นนูนหรือคีลอยด์	ไม่ใช่	11	73.3
	ใช่	4	26.7
	รวม	15	100.0

ตาราง 12 แสดงร้อยละลักษณะโดยทั่วไปเกี่ยวกับประวัติโรคของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมาก

ประวัติ		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประวัติโรคประจำตัว	ไม่มี	10	66.7
	มี เช่น แพ้อากาศ แพ้ฝุ่น	5	33.3
	รวม	15	100.0
ประวัติโรคเลือด	ไม่มี	15	100.0
	มี	0	0.0
	รวม	15	100.0

ตาราง 12 (ต่อ)

ประวัติ		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประวัติการใช้ยาทั้งยา	ไม่มี	13	86.7
รับประทานและยาทา	มี	2	13.3
	รวม	15	100.0
ประวัติการรับประทาน	ไม่มี	9	60.0
อาหารเสริม	มี	6	40.0
	รวม	15	100.0
ประวัติการใช้ยาทั้งยา	ไม่มี	12	80.0
รับประทานและยาทาในการ	มี	3	20.0
รักษาสิว	รวม	15	100.0
	ไม่มี	14	93.3
ประวัติแพ้ยา และยาชาเฉพาะที่	มี	1	6.7
	รวม	15	100.0
ประวัติการฉีดโบท็อกซ์ (Botox)	ไม่มี	14	93.3
หรือสารเติมเต็ม (filler)	มี	1	6.7
	รวม	15	100.0
ประวัติการทำเลเซอร์หรือการทำ	ไม่มี	10	66.7
ทรีทเมนต์ชนิดอื่นๆ	มี	5	33.3
	รวม	15	100.0
ผู้เข้าร่วมโครงการเป็นหญิงที่	ไม่ใช่	15	100.0
กำลังอยู่ในระหว่างการตั้งครรภ์	ใช่	0	0.0
หรืออยู่ในระหว่างการให้นมบุตร	รวม	15	100.0
ประวัติมีแผลเป็นนูนหรือคีลอยด์	ไม่ใช่	15	100.0
	ใช่	0	0.0
	รวม	15	100.0

จากข้อมูลตาราง 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, และ 12 แสดงข้อมูลผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อยเป็นเพศหญิงทั้งสิ้น 15 คน ส่วนใหญ่มีอายุ 21 ปี คิดเป็นร้อยละ 20.0 โดยมีอายุเฉลี่ย 25.6 ปี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.92 และส่วนใหญ่มีอาชีพพนักงานบริษัทเท่ากับนักเรียน/นักศึกษา จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40.0 รองลงมามีอาชีพอื่นๆ เช่น ว่างาน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3 อาชีพประกอบกิจการส่วนตัว จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7 ส่วนกลุ่มอายุมาก เป็นเพศหญิงทั้งสิ้น 15 คน ส่วนใหญ่มีอายุ 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.7 โดยมีอายุเฉลี่ย 46.0 ปี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.26 และส่วนใหญ่มีอาชีพพนักงานบริษัท จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40.0 รองลงมามีอาชีพข้าราชการเท่ากับ อาชีพประกอบกิจการส่วนตัว จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20 อาชีพแม่บ้าน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3 และมีอาชีพอื่นๆ เช่น ว่างานจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7

ประวัติโรคประจำตัว พบว่า กลุ่มอายุน้อยส่วนใหญ่กลุ่มอาสาสมัครไม่มีโรคประจำตัว จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 93.3 และมีโรคประจำตัว จำนวน 1 คน มีอาการแพ้อากาศ แพ้ฝุ่น คิดเป็นร้อยละ 6.7 ส่วนกลุ่มอายุมาก พบว่า ส่วนใหญ่กลุ่มอาสาสมัครไม่มีโรคประจำตัว จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 และมีโรคประจำตัว จำนวน 5 คน มีอาการแพ้อากาศ แพ้ฝุ่น โรคกระเพาะ หอบหืด คิดเป็นร้อยละ 33.3

ประวัติโรคเลือด เช่น โรคที่มีความผิดปกติเกี่ยวกับระบบการแข็งตัวของเลือด เป็นต้น พบว่า กลุ่มอาสาสมัครทั้งหมดทั้งกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมากไม่มีประวัติโรคเลือด จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100.0

ประวัติการใช้ยาทั้งยารับประทานและยาทา พบว่า กลุ่มอายุน้อยกลุ่มอาสาสมัครไม่มีการใช้ยาทั้งยารับประทานและยาทา จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนกลุ่มอายุมาก พบว่า ส่วนใหญ่กลุ่มอาสาสมัครไม่มีการใช้ยาทั้งยารับประทานและยาทา จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 86.7 และมีการใช้ยาทั้งยารับประทานและยาทาเช่น ยาบำรุงเลือด จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3 เช่นเดียวกัน

ประวัติการรับประทานอาหารเสริม เช่น วิตามิน และสมุนไพรต่างๆ เป็นต้น พบว่า กลุ่มอายุน้อยส่วนใหญ่กลุ่มอาสาสมัครไม่มีการรับประทานอาหารเสริม จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 และมีการรับประทานอาหารเสริม จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 ส่วนกลุ่มอายุมาก พบว่า ส่วนใหญ่กลุ่มอาสาสมัครไม่มีการรับประทานอาหารเสริม จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และมีการรับประทานอาหารเสริม จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40

ประวัติการใช้ยาทั้งยารับประทานและยาทาในการรักษาผิว ยาในกลุ่มฮอร์โมนหรือยาคุมกำเนิดชนิดรับประทาน และผลิตภัณฑ์ควบคุมความมันบริเวณผิวหนังใบหน้า เช่น โทเนออร์ เจลควบคุมความมัน และโลชั่นลดหน้ามัน เป็นต้น พบว่า กลุ่มอายุน้อยส่วนใหญ่กลุ่มอาสาสมัครไม่มีประวัติการใช้ยา จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.3 และมีประวัติการใช้ยา จำนวน 4 คน คิดเป็น

ร้อยละ 26.7 ส่วนกลุ่มอายุมาก พบว่า ส่วนใหญ่กลุ่มอาสาสมัครไม่มีการใช้ยา จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 80 และมีประวัติการใช้ยา จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20

ประวัติแพ้ยา และยาชาเฉพาะที่ พบว่า กลุ่มอายุน้อยกลุ่มอาสาสมัครไม่มีการแพ้ยา และยาชาเฉพาะที่ จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนกลุ่มอายุมาก พบว่า ส่วนใหญ่กลุ่มอาสาสมัครไม่มีการแพ้ยา และยาชาเฉพาะที่ จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 93.3 และมีการแพ้ยา และยาชาเฉพาะที่ จำนวน 1 คน แพ้ยา Penicillin คิดเป็นร้อยละ 6.7

ประวัติการฉีดโบท็อกซ์ (Botox) หรือสารเติมเต็ม (filler) พบว่า กลุ่มอายุน้อยกลุ่มอาสาสมัครไม่เคยได้รับการฉีดโบท็อกซ์ (Botox) หรือสารเติมเต็ม (filler) จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนกลุ่มอายุมาก พบว่า ส่วนใหญ่กลุ่มอาสาสมัคร ไม่เคยได้รับการฉีดโบท็อกซ์ (Botox) หรือสารเติมเต็ม (filler) จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 93.3 และเคยได้รับการฉีดโบท็อกซ์ (Botox) 1 คนประมาณ 2 ปี ก่อน คิดเป็นร้อยละ 6.7

ประวัติการทำเลเซอร์หรือการทำทรีทเมนต์ชนิดอื่นๆ พบว่า กลุ่มอายุน้อยส่วนใหญ่กลุ่มอาสาสมัครไม่เคยได้รับการทำเลเซอร์หรือการทำทรีทเมนต์ชนิดอื่นๆ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.3 และเคยได้รับการทำเลเซอร์หรือการทำทรีทเมนต์ชนิดอื่นๆ จำนวน 4 คน เช่น การทำไฮดรอนโตโฟเรซิส การทำไอพีแอล การกรอผิวหน้าด้วยเกร็ดอัลมอนด์ การทำเอเอชเอ (AHA) คิดเป็นร้อยละ 26.7 ส่วนกลุ่มอายุมาก พบว่า ส่วนใหญ่กลุ่มอาสาสมัครไม่เคยได้รับการทำเลเซอร์หรือการทำทรีทเมนต์ชนิดอื่นๆ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 และเคยได้รับการทำเลเซอร์หรือการทำทรีทเมนต์ชนิดอื่นๆ จำนวน 5 คน เช่น Pulsed dye laser Q-switch Nd-YAG laser การทำไฮดรอนโตโฟเรซิส การทำไอพีแอล การกรอผิวหน้าด้วยเกร็ดอัลมอนด์ คิดเป็นร้อยละ 33.3

ผู้เข้าร่วมโครงการเป็นหญิงที่กำลังอยู่ในระหว่างการตั้งครรภ์หรืออยู่ในระหว่างการให้นมบุตร พบว่า กลุ่มอาสาสมัครทั้งหมดทั้งกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมากไม่มีผู้ใดที่กำลังอยู่ในระหว่างการตั้งครรภ์หรืออยู่ในระหว่างการให้นมบุตร จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100.0

ประวัติมีแผลเป็นนูนหรือคีลอยด์ พบว่า กลุ่มอายุน้อยส่วนใหญ่กลุ่มอาสาสมัครไม่ประวัติมีแผลเป็นนูนหรือคีลอยด์ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.3 และมีประวัติมีแผลเป็นนูนหรือคีลอยด์ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 ส่วนกลุ่มอายุมากส่วนใหญ่กลุ่มอาสาสมัครไม่ประวัติมีแผลเป็นนูนหรือคีลอยด์ จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100.0

ผลการทดลอง

ในการศึกษาที่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยได้รับการตรวจวัดระดับน้ำมัน และขนาดของรุกรูมขนบนผิวหนัง เพื่อเปรียบเทียบระดับน้ำมันและขนาดของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ก่อนและหลังการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิเนียมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ซึ่งผลของระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังนี้

ตาราง 13 แสดงค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิเนียมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	สัปดาห์ที่ 0 ก่อนทำการรักษา ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 1 หลังทำการรักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 4 หลังทำการรักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 8 หลังทำการรักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 12 หลังทำการรักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 16 หลังทำการรักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
1	215.00	96.25	116.00	125.25	142.00	144.75
2	251.25	155.00	178.75	173.75	188.75	210.25
3	132.25	54.25	61.50	66.00	66.25	86.75
4	140.00	102.00	121.00	127.00	127.75	138.75
5	153.75	118.00	132.75	135.25	140.50	144.00
6	207.75	73.25	92.75	106.25	114.50	124.50
7	142.25	70.75	91.00	101.75	110.25	110.50
8	161.25	111.00	117.50	121.25	122.00	146.25
9	177.75	67.75	82.75	98.25	111.25	137.00
10	251.75	108.75	118.75	125.75	135.25	137.25
11	164.75	123.25	131.00	146.25	150.75	157.75
12	140.25	95.50	104.00	119.50	120.50	139.75
13	194.75	124.75	128.75	140.50	145.75	159.00
14	150.25	94.75	96.50	102.00	111.25	120.25
15	266.50	129.75	164.75	166.00	172.25	129.75

ตาราง 14 แสดงค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	สัปดาห์ที่ 0 ก่อนทำการ รักษา ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 1 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 4 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 8 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 12 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 16 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
1	203.25	105.50	149.75	151.50	154.50	173.75
2	250.75	159.25	161.25	163.75	178.75	202.00
3	131.25	74.00	75.25	78.25	89.50	89.50
4	152.75	94.25	123.75	130.00	141.25	149.50
5	142.75	114.50	118.25	134.00	135.00	139.00
6	208.25	67.50	98.25	124.00	129.25	131.00
7	159.75	76.00	96.50	98.75	99.25	114.50
8	154.50	110.00	135.25	138.75	145.50	151.25
9	183.00	53.50	78.75	104.50	105.75	121.25
10	227.75	125.25	125.50	127.75	128.25	131.50
11	150.00	127.00	137.75	140.75	141.75	144.50
12	147.25	82.00	113.50	132.25	132.25	141.00
13	181.00	119.00	129.00	132.25	137.50	160.25
14	170.00	103.00	109.25	126.25	126.50	127.00
15	263.25	145.00	160.75	163.50	171.75	179.50

ตาราง 15 แสดงค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิเนียมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	สัปดาห์ที่ 0 ก่อนทำการ รักษา ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 1 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 4 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 8 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 12 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 16 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
1	109.75	48.50	50.25	69.50	71.75	72.75
2	195.75	127.75	139.25	151.25	153.00	156.50
3	175.25	88.50	99.25	109.00	123.50	174.50
4	221.25	122.00	132.50	143.00	161.50	217.75
5	138.25	75.75	100.50	110.50	121.25	135.00
6	180.75	83.00	106.25	119.75	127.25	166.00
7	204.75	134.00	136.75	146.25	154.00	162.75
8	75.00	40.50	44.75	46.25	49.50	73.50
9	171.00	98.50	103.75	122.25	123.00	147.75
10	169.75	81.50	102.50	108.25	127.25	132.25
11	181.25	85.50	110.75	126.00	126.75	145.50
12	173.00	60.00	65.00	68.00	81.75	104.00
13	203.75	77.50	89.00	89.00	97.75	152.75
14	108.25	57.50	61.00	94.25	94.50	99.00
15	226.00	106.25	110.75	114.50	132.75	209.50

ตาราง 16 แสดงค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	สัปดาห์ที่ 0 ก่อนทำการ รักษา ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 1 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 4 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 8 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 12 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	สัปดาห์ที่ 16 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
1	120.00	56.50	72.00	79.25	81.50	82.75
2	194.00	125.00	125.25	138.00	138.75	159.00
3	195.00	97.75	110.00	135.50	135.75	169.75
4	222.50	133.00	144.75	146.00	152.50	197.75
5	169.75	106.25	109.25	115.00	115.50	116.75
6	204.75	107.00	111.50	148.25	151.00	171.00
7	199.25	116.00	125.50	145.25	148.25	167.00
8	95.50	45.50	46.00	54.50	61.75	89.75
9	164.75	94.50	101.00	110.00	133.75	148.00
10	178.50	93.25	103.25	110.50	126.00	138.00
11	194.75	111.50	113.25	121.75	136.00	153.75
12	163.00	60.50	67.00	69.25	75.75	142.50
13	214.75	70.25	79.50	88.50	90.50	182.50
14	99.00	57.75	63.50	85.25	96.50	97.50
15	222.50	99.75	106.50	115.50	131.00	201.00

ตาราง 17 แสดงค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	สัปดาห์ที่ 0 ก่อนทำการ รักษา (mm ³)	สัปดาห์ที่ 1 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 4 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 8 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 12 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 16 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)
1	76.00	68.67	64.00	63.00	61.33	59.67
2	84.67	84.33	74.00	73.00	66.67	62.00
3	75.00	63.67	56.33	56.00	53.33	52.33
4	81.67	72.00	69.00	68.33	62.33	57.67
5	78.33	75.67	67.67	62.33	59.33	57.00
6	68.33	66.33	62.00	60.67	59.33	53.67
7	87.67	68.33	66.67	65.67	63.00	58.33
8	66.33	65.00	64.67	62.00	61.00	61.00
9	82.33	80.00	78.00	73.33	71.33	64.67
10	77.00	67.67	64.00	62.67	62.00	61.00
11	95.00	83.00	82.67	80.67	74.67	70.33
12	86.67	78.67	76.33	69.00	62.33	58.67
13	79.00	64.33	63.33	62.00	58.00	57.00
14	71.67	70.00	69.33	64.67	60.00	59.67
15	78.00	74.33	73.67	68.67	68.33	65.67

ตาราง 18 แสดงค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของ
ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	สัปดาห์ที่ 0 ก่อนทำการ รักษา (mm ³)	สัปดาห์ที่ 1 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 4 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 8 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 12 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 16 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)
1	87.33	71.00	67.33	63.33	62.00	58.67
2	82.67	71.00	65.00	65.67	64.33	63.67
3	88.00	68.00	63.00	56.00	52.67	48.67
4	88.67	75.67	62.33	57.67	55.33	50.00
5	79.67	64.67	63.00	60.67	58.33	57.33
6	85.00	58.00	57.33	54.00	53.00	52.33
7	85.00	66.33	66.00	66.00	64.67	56.67
8	82.33	79.33	76.67	75.00	72.33	72.33
9	74.67	73.00	72.67	70.67	68.33	60.67
10	84.33	72.67	69.00	68.67	66.00	59.33
11	90.33	84.00	83.00	80.33	75.00	71.00
12	89.67	68.00	67.33	67.33	64.00	63.33
13	68.33	65.67	63.67	62.33	61.67	57.33
14	79.67	78.33	73.67	72.33	69.33	68.00
15	86.00	83.67	79.33	78.33	76.67	74.00

ตาราง 19 แสดงค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	สัปดาห์ที่ 0 ก่อนทำการ รักษา (mm ³)	สัปดาห์ที่ 1 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 4 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 8 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 12 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 16 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)
1	88.67	86.33	81.67	80.00	78.33	76.00
2	79.67	78.67	72.33	71.00	70.67	69.67
3	64.00	61.00	60.67	60.33	57.33	52.67
4	88.33	88.00	85.33	78.00	77.67	73.00
5	86.67	85.67	78.00	76.00	72.33	71.00
6	97.33	93.00	91.33	87.33	82.00	81.33
7	73.33	70.00	69.00	68.67	65.33	62.33
8	92.00	89.67	84.33	82.33	82.00	73.33
9	98.00	93.67	91.33	86.33	82.00	79.33
10	96.00	95.67	91.33	90.33	90.00	82.00
11	86.33	85.33	82.67	64.67	61.33	57.33
12	89.00	86.00	84.00	74.67	66.33	65.33
13	92.33	91.33	90.33	76.00	72.00	68.00
14	82.33	82.00	74.67	74.33	71.67	68.00
15	86.00	81.33	79.33	72.67	70.67	69.00

ตาราง 20 แสดงค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	สัปดาห์ที่ 0 ก่อนทำการ รักษา (mm ³)	สัปดาห์ที่ 1 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 4 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 8 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 12 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)	สัปดาห์ที่ 16 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (mm ³)
1	89.00	89.00	88.33	83.33	82.00	73.67
2	91.67	85.33	77.33	73.00	68.00	66.33
3	73.67	65.33	65.33	63.67	61.67	55.00
4	87.33	82.33	81.00	80.33	77.00	71.67
5	86.33	84.33	79.00	70.67	68.00	67.67
6	94.67	92.33	91.67	90.00	87.33	84.00
7	89.67	71.67	71.33	71.00	68.00	67.00
8	98.00	88.33	87.33	83.00	80.67	76.00
9	98.00	88.00	86.00	85.33	83.67	82.33
10	95.00	91.00	91.00	90.00	86.33	82.00
11	90.67	86.33	54.67	54.33	52.00	47.33
12	81.33	72.00	63.33	60.33	59.33	54.33
13	101.33	93.00	91.00	90.33	80.00	71.67
14	85.67	85.33	79.67	79.33	76.67	71.67
15	91.67	78.00	76.67	70.33	69.67	68.67

ตาราง 21 แสดงค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรฐมชนบนผิวหนังใบหน้าในช่วง
ระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้า
ในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	สัปดาห์ที่ 0 ก่อนทำการ รักษา (μm)	สัปดาห์ที่ 1 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 4 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 8 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 12 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 16 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)
1	96.78	91.89	89.56	87.22	84.11	83.89
2	91.11	87.44	87.22	82.22	81.89	81.44
3	79.44	76.56	73.11	72.89	67.67	66.44
4	90.44	81.11	80.78	77.22	76.67	70.89
5	86.44	78.78	76.56	76.22	73.00	68.11
6	86.67	75.22	74.78	74.00	73.00	71.33
7	84.11	82.89	82.33	79.22	77.00	70.44
8	95.78	94.89	87.33	83.44	82.89	79.33
9	97.78	82.00	81.78	75.33	75.22	70.67
10	93.78	84.89	80.33	78.33	74.89	70.00
11	102.00	101.44	100.44	99.11	92.78	86.00
12	90.00	86.56	83.67	76.44	75.44	71.00
13	86.67	85.00	81.89	81.00	80.33	77.33
14	99.33	89.33	89.00	85.78	85.00	82.00
15	88.78	84.44	84.11	81.11	80.67	79.11

ตาราง 22 แสดงค่าความขรุขระ Average roughness (R_a) ของรูปชุมชนบนผิวหนังใบหน้าในช่วง
ระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน ผิวหนังของกลุ่ม
อายุน้อย

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	สัปดาห์ที่ 0 ก่อนทำการ รักษา (μm)	สัปดาห์ที่ 1 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 4 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 8 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 12 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 16 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)
1	96.78	91.33	88.33	81.22	81.11	79.11
2	87.89	83.44	83.00	82.11	77.56	76.22
3	77.56	74.11	73.33	67.00	66.33	61.44
4	94.22	91.33	86.22	83.78	75.89	71.67
5	82.67	81.00	80.78	73.44	71.67	65.33
6	88.00	76.78	74.00	72.44	72.22	70.00
7	81.67	81.00	78.00	74.56	72.89	70.11
8	103.44	102.67	96.56	94.89	94.78	93.78
9	103.78	84.44	80.44	80.11	79.33	76.11
10	90.00	87.44	87.22	85.22	81.22	76.22
11	115.33	109.78	102.78	102.67	102.11	100.67
12	87.11	85.00	83.78	82.56	79.89	73.56
13	89.00	82.22	78.67	75.22	74.89	74.00
14	105.11	93.00	92.44	91.78	91.44	89.78
15	103.00	102.89	95.67	95.44	91.22	90.56

ตาราง 23 แสดงค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรฐมชนบนผิวหนังใบหน้าในช่วง
ระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้า
ในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	สัปดาห์ที่ 0 ก่อนทำการ รักษา (μm)	สัปดาห์ที่ 1 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 4 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 8 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 12 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 16 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)
1	85.67	85.11	81.44	80.33	74.89	70.89
2	101.33	96.56	96.11	91.33	90.11	87.22
3	86.44	83.56	80.56	80.11	76.89	71.22
4	96.78	95.78	91.00	90.44	89.67	83.33
5	86.89	82.11	81.89	78.56	77.33	75.11
6	104.00	100.22	100.56	94.78	92.33	88.56
7	98.78	90.56	90.22	89.44	88.22	85.78
8	112.11	109.67	109.33	100.11	98.44	92.11
9	92.89	92.11	92.11	92.00	90.33	85.00
10	113.67	111.56	107.44	106.78	104.22	100.33
11	89.00	85.67	80.89	73.00	72.22	66.78
12	105.33	95.67	91.89	88.22	85.78	84.22
13	109.56	109.22	106.33	103.11	98.78	90.67
14	101.22	91.67	90.89	89.22	88.22	85.33
15	87.22	85.78	84.11	82.78	79.11	70.78

ตาราง 24 แสดงค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของชุมชนบนผิวน้ำในบ่อน้ำในช่วง
ระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวน้ำของกลุ่ม
อายุมาก

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	สัปดาห์ที่ 0 ก่อนทำการ รักษา (μm)	สัปดาห์ที่ 1 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 4 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 8 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 12 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)	สัปดาห์ที่ 16 หลังทำการ รักษา ครั้งแรก (μm)
1	84.22	83.44	83.00	79.89	79.22	78.56
2	95.56	93.22	88.33	88.11	81.33	80.00
3	84.56	82.78	79.22	77.22	75.56	74.00
4	92.56	90.44	89.56	89.11	87.67	81.22
5	86.00	83.89	82.44	82.22	79.44	76.33
6	113.00	100.78	100.22	97.89	94.11	88.22
7	96.56	93.67	91.78	90.11	90.11	83.11
8	118.89	111.89	109.56	108.11	101.11	94.44
9	104.67	101.89	101.33	100.67	99.78	97.78
10	115.78	106.11	103.44	102.56	96.89	95.00
11	96.11	83.44	70.78	64.89	61.78	57.56
12	87.00	84.44	75.67	74.67	72.22	70.89
13	122.33	112.22	112.00	106.00	103.78	100.78
14	112.67	90.56	85.89	83.78	80.56	80.44
15	84.67	83.33	79.22	77.56	73.78	73.33

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบทางสถิติ

ผลการเปรียบเทียบระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ

ข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า และขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 25 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย

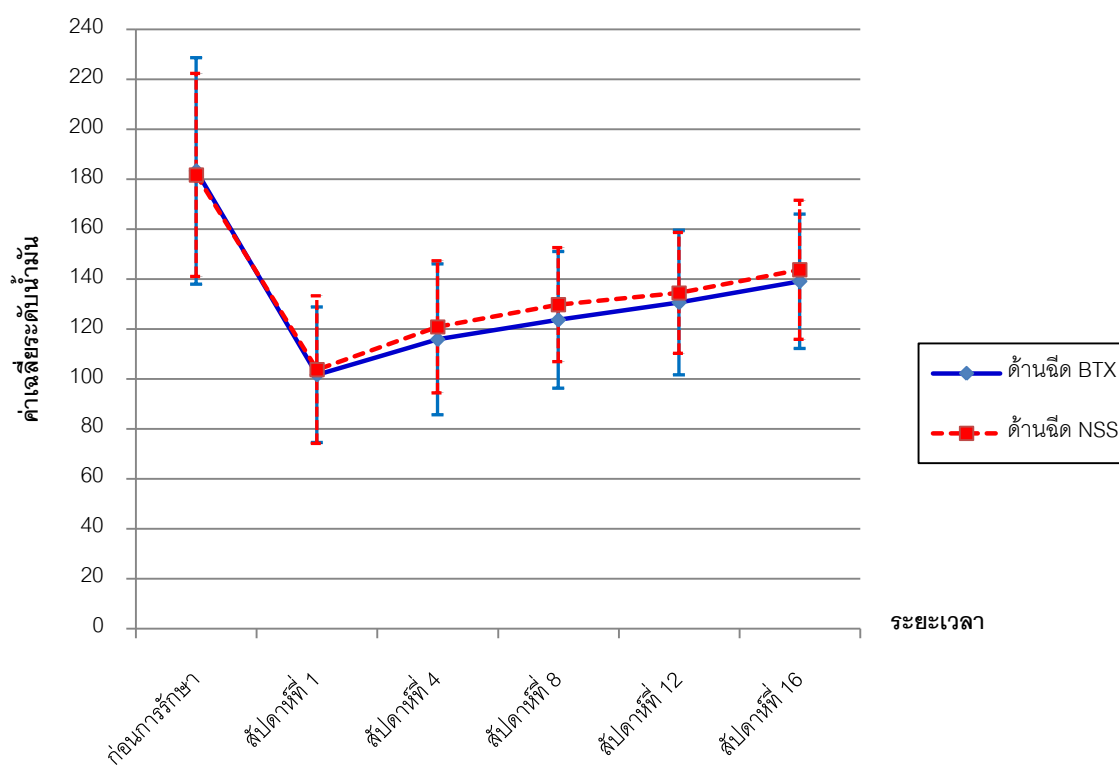
ระยะเวลาที่ทำการวัด ระดับน้ำมันบนผิวหนัง	ค่าเฉลี่ย ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	ค่าสูงสุด ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
ก่อนการรักษา	183.30	45.36	132.25	266.50
สัปดาห์ที่ 1	101.67	27.14	54.25	155.00
สัปดาห์ที่ 4	115.85	30.22	61.50	178.75
สัปดาห์ที่ 8	123.65	27.38	66.00	173.75
สัปดาห์ที่ 12	130.60	28.97	66.25	188.75
สัปดาห์ที่ 16	139.10	26.91	86.75	210.25

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อยมี ค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ก่อนการรักษาค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 183.30 เมื่อให้การรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังไปแล้ว โดยสามารถวัดระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในสัปดาห์ที่ 1 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 101.67 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าจึงเริ่มมีค่าสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 16

ตาราง 26 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย

ระยะเวลาที่ทำการวัด ระดับน้ำมันบนผิวหนัง	ค่าเฉลี่ย ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	ค่าสูงสุด ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
ก่อนการรักษา	181.70	40.67	131.25	263.25
สัปดาห์ที่ 1	103.72	29.56	53.50	159.25
สัปดาห์ที่ 4	120.85	26.46	75.25	161.25
สัปดาห์ที่ 8	129.75	22.84	78.25	163.75
สัปดาห์ที่ 12	134.45	24.21	89.50	178.75
สัปดาห์ที่ 16	143.70	27.85	89.50	202.00

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อยมี ค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ก่อนการรักษาวัดระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 181.70 เมื่อได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังไปแล้ว โดยสามารถวัดระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในสัปดาห์ที่ 1 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 103.72 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าจึงเริ่มมีค่าสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 16



ภาพประกอบ 21 กราฟเปรียบเทียบค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของ ผู้ร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิเนียมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย

ตาราง 27 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก

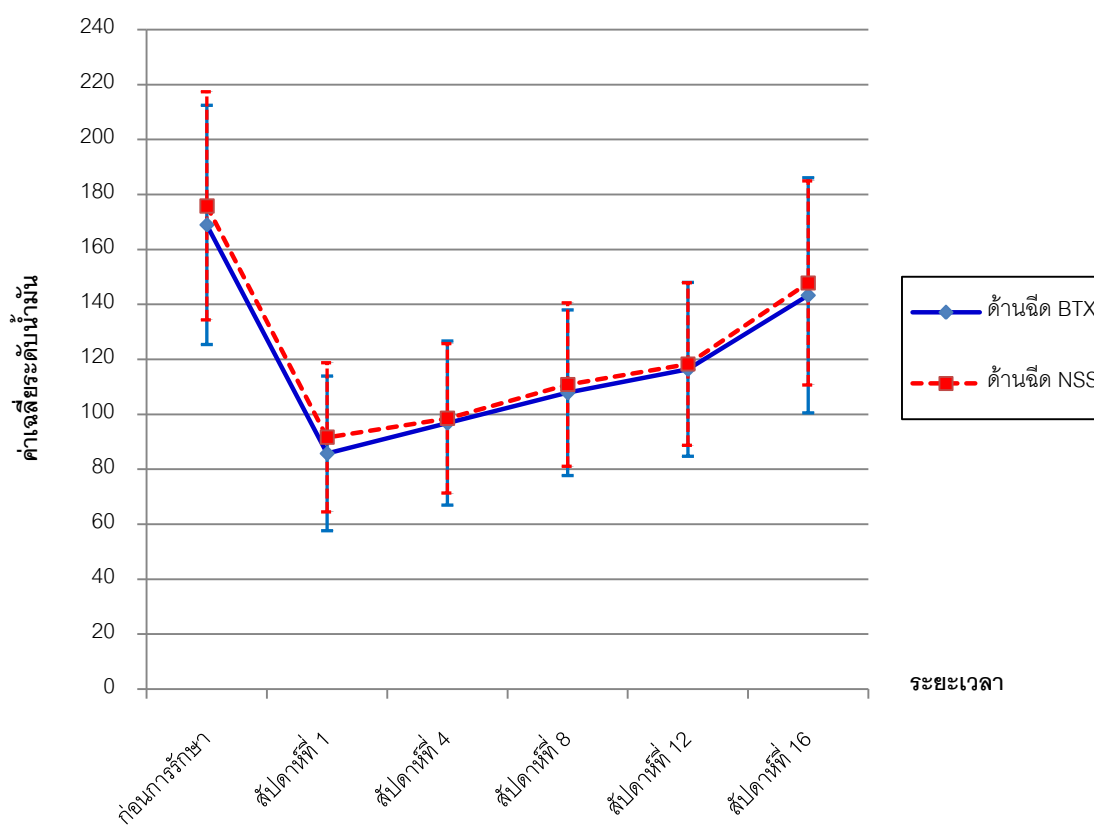
ระยะเวลาที่ทำการวัด ระดับน้ำมันบนผิวหน้า	ค่าเฉลี่ย ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	ค่าสูงสุด ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
ก่อนการรักษา	168.92	43.52	75.00	226.00
สัปดาห์ที่ 1	85.78	28.14	40.50	134.00
สัปดาห์ที่ 4	96.82	29.86	44.75	139.25
สัปดาห์ที่ 8	107.85	30.14	46.25	151.25
สัปดาห์ที่ 12	116.37	31.64	49.50	161.50
สัปดาห์ที่ 16	143.30	42.78	72.75	217.75

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุมากมี ค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ก่อนการรักษาวัดระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 168.92 เมื่อให้การรักษาด้วยการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังไปแล้ว โดยสามารถวัดระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในสัปดาห์ที่ 1 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 85.78 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าจึงเริ่มมีค่าสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 16

ตาราง 28 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก

ระยะเวลาที่ทำการวัด ระดับน้ำมันบนผิวหนัง	ค่าเฉลี่ย ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	ค่าสูงสุด ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
ก่อนการรักษา	175.87	41.50	95.50	222.50
สัปดาห์ที่ 1	91.63	27.14	45.50	133.00
สัปดาห์ที่ 4	98.55	27.19	46.00	144.75
สัปดาห์ที่ 8	110.83	29.74	54.50	148.25
สัปดาห์ที่ 12	118.30	29.58	61.75	152.50
สัปดาห์ที่ 16	147.80	37.13	82.75	201.00

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุมากมี ค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ก่อนการรักษาวัดระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 175.87 เมื่อได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังไปแล้ว โดยสามารถวัดระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าในสัปดาห์ที่ 1 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 91.63 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าจึงเริ่มมีค่าสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 16



ภาพประกอบ 22 กราฟเปรียบเทียบค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของ ผู้ร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก

ตาราง 29 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย

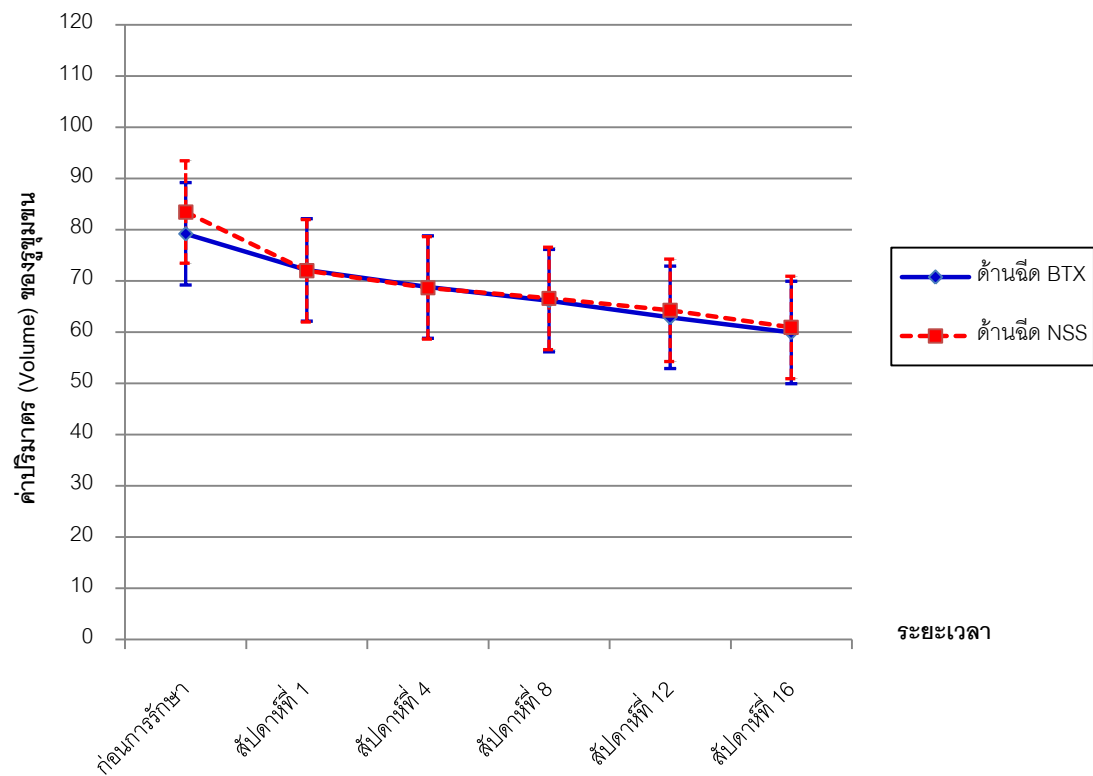
ระยะเวลาที่ทำการวัด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ค่าปริมาตรของรุกรูมขนบน ผิวหนังใบหน้า	(mm ³)	มาตรฐาน	(mm ³)	(mm ³)
ก่อนการรักษา	79.18	7.55	66.33	95.00
สัปดาห์ที่ 1	72.13	6.85	63.67	84.33
สัปดาห์ที่ 4	68.78	7.00	56.33	82.67
สัปดาห์ที่ 8	66.13	6.18	56.00	80.67
สัปดาห์ที่ 12	62.87	5.41	53.33	74.67
สัปดาห์ที่ 16	59.91	4.58	52.33	70.33

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อยมี ค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ก่อนการรักษาวัดค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 79.18 เมื่อให้การรักษา ด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังไปแล้ว โดยสามารถวัดค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าในสัปดาห์ที่ 1 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.13 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าจึงเริ่มมีค่าลดลงเรื่อย ๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 16

ตาราง 30 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย

ระยะเวลาที่ทำการวัด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ค่าปริมาตรของรุกรูมขนบน ผิวหนังใบหน้า	(mm ³)	มาตรฐาน	(mm ³)	(mm ³)
ก่อนการรักษา	83.44	5.96	68.33	90.33
สัปดาห์ที่ 1	71.96	7.29	58.00	84.00
สัปดาห์ที่ 4	68.62	7.10	57.33	83.00
สัปดาห์ที่ 8	66.56	7.87	54.00	80.33
สัปดาห์ที่ 12	64.24	7.41	52.67	76.67
สัปดาห์ที่ 16	60.89	7.84	48.67	74.00

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อยมี ค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ก่อนการรักษาค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.44 เมื่อได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังไปแล้ว โดยสามารถวัดค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าในสัปดาห์ที่ 1 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 71.96 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าจึงเริ่มมีค่าลดลงเรื่อย ๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 16



ภาพประกอบ 23 กราฟเปรียบเทียบ ค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของ ผู้ร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการ รักษาด้วยการฉีดโบทูลิเนียมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย

ตาราง 31 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก

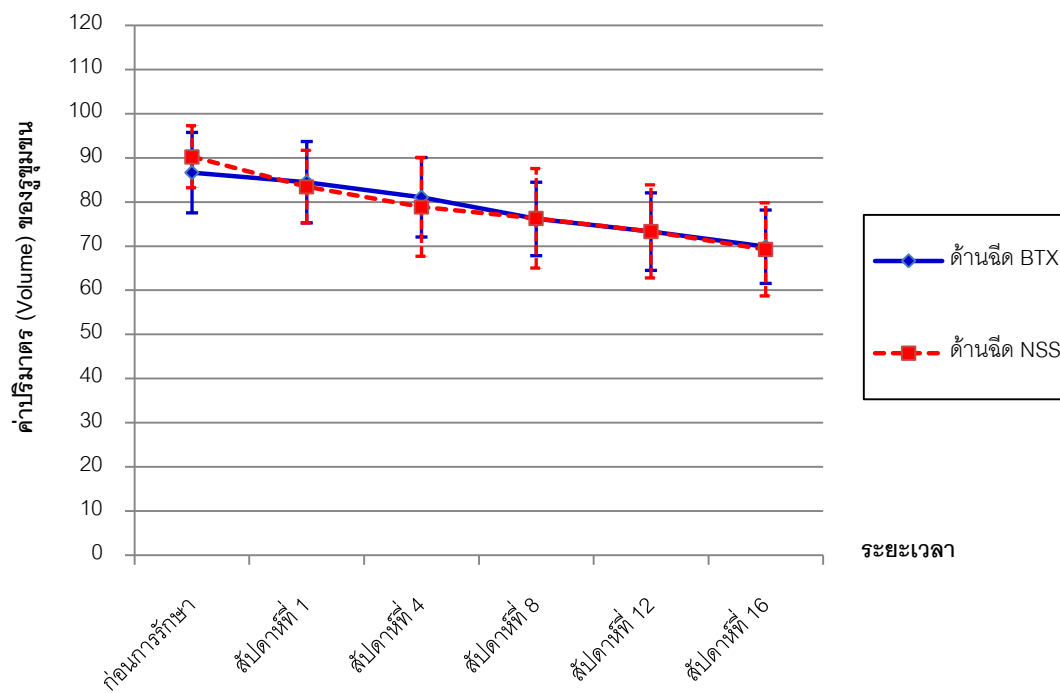
ระยะเวลาที่ทำการวัด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ค่าปริมาตรของรุกรูมขนบน ผิวหนังใบหน้า	(mm ³)	มาตรฐาน	(mm ³)	(mm ³)
ก่อนการรักษา	86.67	9.11	68.33	90.33
สัปดาห์ที่ 1	84.51	9.21	58.00	84.00
สัปดาห์ที่ 4	81.09	9.00	57.33	83.00
สัปดาห์ที่ 8	76.18	8.32	54.00	80.33
สัปดาห์ที่ 12	73.31	8.78	52.67	76.67
สัปดาห์ที่ 16	69.89	8.31	48.67	74.00

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุมากมี ค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ก่อนการรักษาวัดค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 86.67 เมื่อให้การรักษา ด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังไปแล้ว โดยสามารถวัดค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าในสัปดาห์ที่ 1 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 84.51 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า จึงเริ่มมีค่าลดลงเรื่อย ๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 16

ตาราง 32 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก

ระยะเวลาที่ทำการวัด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ค่าปริมาตรของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า	(mm ³)	มาตรฐาน	(mm ³)	(mm ³)
ก่อนการรักษา	90.27	7.02	73.67	101.33
สัปดาห์ที่ 1	83.49	8.23	65.33	93.00
สัปดาห์ที่ 4	78.91	11.18	54.67	91.67
สัปดาห์ที่ 8	76.33	11.27	54.33	90.33
สัปดาห์ที่ 12	73.36	10.54	52.00	87.33
สัปดาห์ที่ 16	69.29	10.54	47.33	84.00

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุมากมี ค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ก่อนการรักษาค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 90.27 เมื่อได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังไปแล้ว โดยสามารถวัดค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าในสัปดาห์ที่ 1 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.49 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าจึงเริ่มมีค่าลดลงเรื่อย ๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 16



ภาพประกอบ 24 กราฟเปรียบเทียบ ค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของ ผู้ร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการ รักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก

ตาราง 33 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย

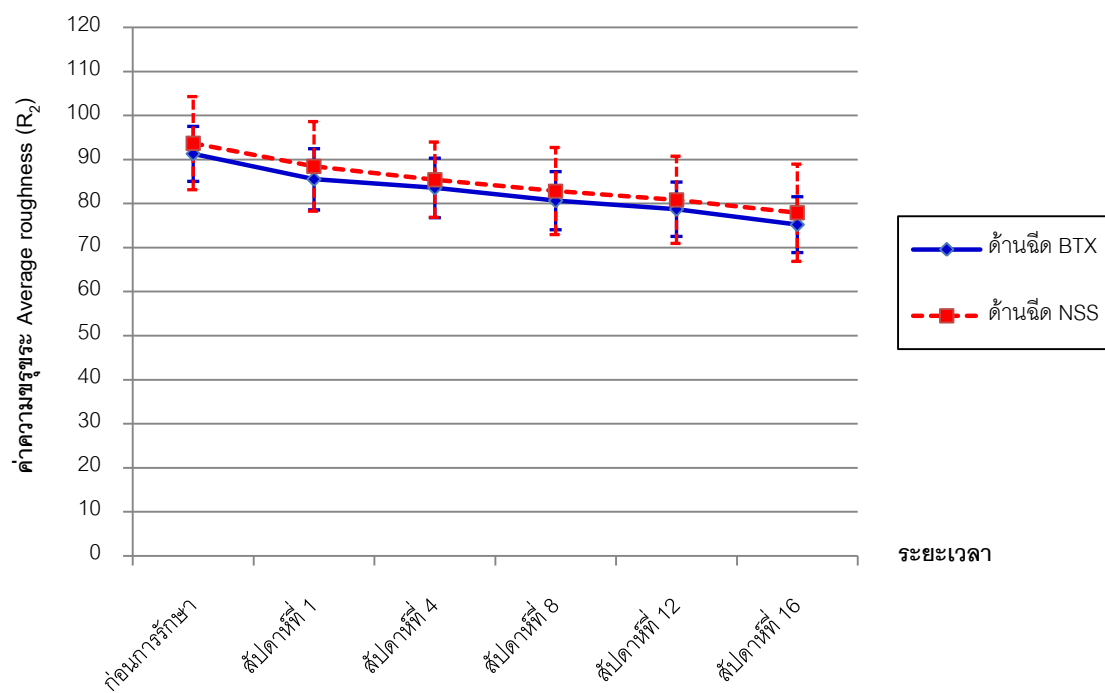
ระยะเวลาที่ทำการวัด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ความขรุขระของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้า	(μm)	มาตรฐาน	(μm)	(μm)
ก่อนการรักษา	91.27	6.24	79.44	102.00
สัปดาห์ที่ 1	85.50	6.94	75.22	101.44
สัปดาห์ที่ 4	83.53	6.76	73.11	100.44
สัปดาห์ที่ 8	80.64	6.60	72.89	99.11
สัปดาห์ที่ 12	78.70	6.17	67.67	92.78
สัปดาห์ที่ 16	75.20	6.34	66.44	86.00

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อยมี ค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ก่อนการรักษาค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 91.27 เมื่อให้การรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังไปแล้ว โดยสามารถวัดค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าในสัปดาห์ที่ 1 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 85.50 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าจึงเริ่มมีค่าลดลงเรื่อยๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 16

ตาราง 34 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย

ระยะเวลาที่ทำการวัด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ความขรุขระของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้า	(μm)	มาตรฐาน	(μm)	(μm)
ก่อนการรักษา	93.70	10.57	77.56	115.33
สัปดาห์ที่ 1	88.43	10.17	74.11	109.78
สัปดาห์ที่ 4	85.41	8.55	73.33	102.78
สัปดาห์ที่ 8	82.83	9.89	67.00	102.67
สัปดาห์ที่ 12	80.84	9.90	66.33	102.11
สัปดาห์ที่ 16	77.90	11.04	61.44	100.67

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อยมี ค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ก่อนการรักษาค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 93.70 เมื่อได้รับการฉีดน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังไปแล้ว โดยสามารถวัดค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าในสัปดาห์ที่ 1 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 88.43 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าจึงเริ่มมีค่าลดลงเรื่อย ๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 16



ภาพประกอบ 25 กราฟเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของ ผู้ร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการ รักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่ม ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย

ตาราง 35 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก

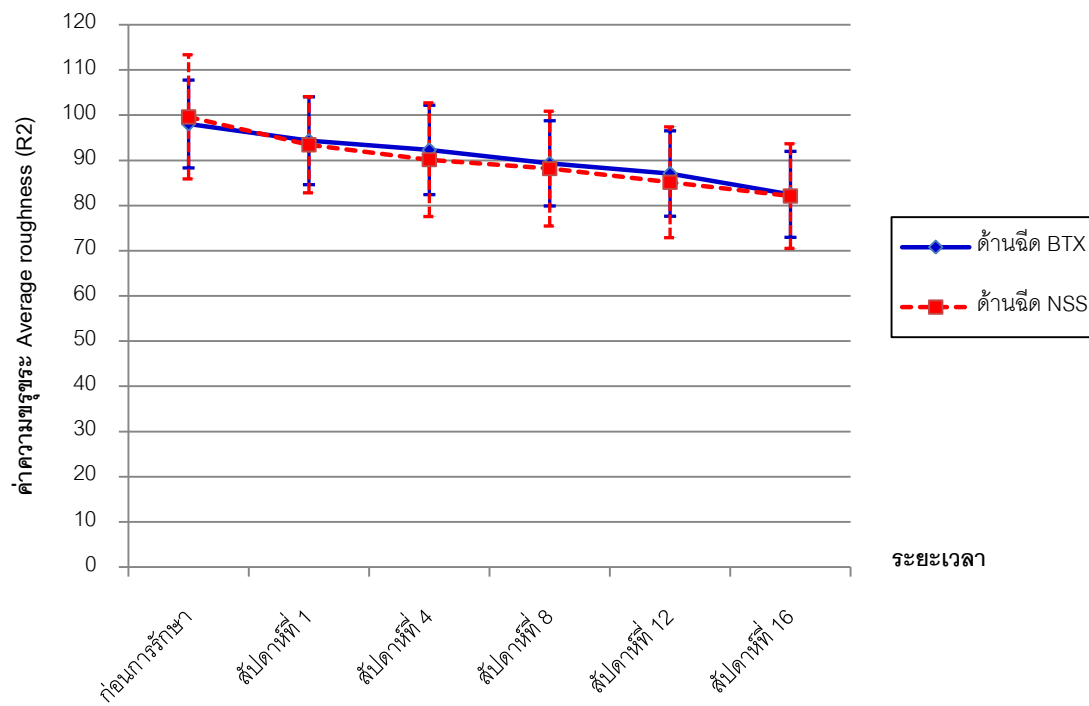
ระยะเวลาที่ทำการวัด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ความขรุขระของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า	(μm)	มาตรฐาน	(μm)	(μm)
ก่อนการรักษา	98.06	9.72	85.67	113.67
สัปดาห์ที่ 1	94.35	9.72	82.11	111.56
สัปดาห์ที่ 4	92.32	9.89	80.56	109.33
สัปดาห์ที่ 8	89.35	9.43	73.00	106.78
สัปดาห์ที่ 12	87.10	9.45	72.22	104.22
สัปดาห์ที่ 16	82.49	9.51	66.78	100.33

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อยมี ค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ก่อนการรักษาค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 98.06 เมื่อให้การรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังไปแล้ว โดยสามารถวัดค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าในสัปดาห์ที่ 1 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 94.35 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าจึงเริ่มมีค่าลดลงเรื่อยๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 16

ตาราง 36 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก

ระยะเวลาที่ทำการวัด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ความขรุขระของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้า	(μm)	มาตรฐาน	(μm)	(μm)
ก่อนการรักษา	99.64	13.74	84.22	122.33
สัปดาห์ที่ 1	93.47	10.64	82.78	112.22
สัปดาห์ที่ 4	90.16	12.58	70.78	112.00
สัปดาห์ที่ 8	88.19	12.70	64.89	108.11
สัปดาห์ที่ 12	85.16	12.26	61.78	103.78
สัปดาห์ที่ 16	82.11	11.58	57.56	100.78

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อยมี ค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าในช่วงระยะเวลาต่างๆ ก่อนการรักษาค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 99.64 เมื่อได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังไปแล้ว โดยสามารถวัดค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าในสัปดาห์ที่ 1 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 93.47 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าจึงเริ่มมีค่าลดลงเรื่อย ๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 16



ภาพประกอบ 26 กราฟเปรียบเทียบ ค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูลุ่มขนบนผิวหนัง ใบหน้า ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของ ผู้ร่วมโครงการวิจัยที่ได้รับการ รักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่ม ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก

ผลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าและ ขนาด รูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอ เข้าในผิวหนัง กับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วง ระยะเวลาต่างๆ

ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า และ ขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าและ ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าใน ผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วม โครงการวิจัยในแต่ละกลุ่มด้วยการทดสอบ Paired t-Test มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 37 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง กับด้านที่ได้รับการฉีด น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	P-Value
ก่อนการรักษาด้าน BTX-ก่อนการรักษาด้าน NSS	.628
สัปดาห์ที่ 1 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 1 ด้าน NSS	.466
สัปดาห์ที่ 4 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 4 ด้าน NSS	.147
สัปดาห์ที่ 8 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 8 ด้าน NSS	.063
สัปดาห์ที่ 12 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 12 ด้าน NSS	.262
สัปดาห์ที่ 16 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 16 ด้าน NSS	.298

จากข้อมูลเปรียบเทียบดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่ม อายุน้อยมีค่าเฉลี่ย ของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าใน ผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทุกคู่สัปดาห์ที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 38 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง กับด้านที่ได้รับการฉีด น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	P-Value
ก่อนการรักษาด้าน BTX-ก่อนการรักษาด้าน NSS	.059
สัปดาห์ที่ 1 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 1 ด้าน NSS	.115
สัปดาห์ที่ 4 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 4 ด้าน NSS	.490
สัปดาห์ที่ 8 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 8 ด้าน NSS	.351
สัปดาห์ที่ 12 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 12 ด้าน NSS	.489
สัปดาห์ที่ 16 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 16 ด้าน NSS	.283

จากข้อมูลเปรียบเทียบดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุมากมี ค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทุกคู่สัปดาห์ที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 39 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังบริเวณหน้าอกที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยใน กลุ่มอายุน้อย

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	P-Value
ก่อนการรักษาด้าน BTX-ก่อนการรักษาด้าน NSS	.071
สัปดาห์ที่ 1 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 1 ด้าน NSS	.935
สัปดาห์ที่ 4 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 4 ด้าน NSS	.925
สัปดาห์ที่ 8 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 8 ด้าน NSS	.803
สัปดาห์ที่ 12 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 12 ด้าน NSS	.333
สัปดาห์ที่ 16 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 16 ด้าน NSS	.477

จากข้อมูลเปรียบเทียบดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อยมีค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังบริเวณหน้าอกที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังบริเวณหน้าอก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทุกคู่สัปดาห์ที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 40 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนัง ใบหน้าด้านด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยใน กลุ่ม อายุมาก

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	P-Value
ก่อนการรักษาด้าน BTX-ก่อนการรักษาด้าน NSS	.044
สัปดาห์ที่ 1 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 1 ด้าน NSS	.453
สัปดาห์ที่ 4 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 4 ด้าน NSS	.401
สัปดาห์ที่ 8 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 8 ด้าน NSS	.930
สัปดาห์ที่ 12 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 12 ด้าน NSS	.972
สัปดาห์ที่ 16 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 16 ด้าน NSS	.637

จากข้อมูลเปรียบเทียบดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมากมีค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า ก่อนการรักษา ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง พบว่าแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมากมีค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า ในคู่สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 41 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของ รุขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับ ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วม โครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	P-Value
ก่อนการรักษาด้าน BTX-ก่อนการรักษาด้าน NSS	.137
สัปดาห์ที่ 1 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 1 ด้าน NSS	.082
สัปดาห์ที่ 4 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 4 ด้าน NSS	.153
สัปดาห์ที่ 8 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 8 ด้าน NSS	.215
สัปดาห์ที่ 12 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 12 ด้าน NSS	.175
สัปดาห์ที่ 16 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 16 ด้าน NSS	.154

จากข้อมูลเปรียบเทียบดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อย มีค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรุขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทุก คู่สัปดาห์ที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 42 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของ รุขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับ ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วม โครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	P-Value
ก่อนการรักษาด้าน BTX-ก่อนการรักษาด้าน NSS	.477
สัปดาห์ที่ 1 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 1 ด้าน NSS	.491
สัปดาห์ที่ 4 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 4 ด้าน NSS	.203
สัปดาห์ที่ 8 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 8 ด้าน NSS	.462
สัปดาห์ที่ 12 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 12 ด้าน NSS	.273
สัปดาห์ที่ 16 ด้าน BTX-สัปดาห์ที่ 16 ด้าน NSS	.841

จากข้อมูลเปรียบเทียบดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมาก มีค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรุมขนบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังมีค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทุก คู่สัปดาห์ที่ทำการเปรียบเทียบ

ผลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าและ ขนาด รูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอ เข้าในผิวหนัง กับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน ผิวหนัง ในช่วง ระยะเวลาต่างๆ

ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า และ ขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่างๆของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในแต่ละกลุ่มด้วยการทดสอบ Repeated measures ANOVA มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 43 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Mean Difference	Std. Error	P-Value
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	81.63	9.97	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	67.45	9.04	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	59.65	9.12	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	52.70	8.42	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	44.20	10.54	.014

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อยมีค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบน ผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง มีการลดลงอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 44 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Mean Difference	Std. Error	P-Value
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	77.98	9.10	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	60.85	8.70	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	51.95	8.44	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	47.25	8.25	.001
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	38.00	8.11	.005

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อยมีค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 45 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Mean Difference	Std. Error	P-Value
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	83.13	6.75	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	72.10	6.65	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	61.07	7.85	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	52.55	6.90	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	25.62	5.35	.004

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุมากมีค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 46 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า
ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วม
โครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Mean Difference	Std. Error	P-Value
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	84.23	6.95	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	77.32	6.72	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	65.03	7.19	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	57.57	7.37	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	28.07	3.51	.000

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุมากมีค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบน
ผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ในทุกกลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 47 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนัง
ใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลา
ต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Mean Difference	Std. Error	Sig.
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	7.04	1.46	.004
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	10.40	1.48	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	13.04	1.27	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	16.31	1.53	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	19.27	1.69	.000

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อยมีค่าปริมาตร (Volume)
ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง มี
การเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 48 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนัง ใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Mean Difference	Std. Error	Sig.
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	11.49	2.15	.002
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	14.82	2.25	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	16.89	2.50	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	19.20	2.50	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	22.56	2.54	.000

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อยมีค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 49 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนัง ใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Mean Difference	Std. Error	Sig.
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	2.15	.40	.002
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	5.58	.52	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	10.49	1.20	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	13.36	1.49	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	16.78	1.39	.000

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุมากมีค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 50 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังไบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Mean Difference	Std. Error	Sig.
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	6.78	1.29	.002
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	11.36	2.23	.002
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	13.94	2.21	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	16.91	2.19	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	20.98	2.13	.000

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุมากมีค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังไบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 51 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังไบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Mean Difference	Std. Error	Sig.
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	5.78	1.17	.003
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	7.75	1.08	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	10.64	1.27	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	12.57	1.12	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	16.08	1.31	.000

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อยมี ค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังไบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 52 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของ รุขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุน้อย

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Mean Difference	Std. Error	Sig.
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	5.28	1.36	.026
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	8.29	1.46	.001
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	10.87	1.31	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	12.87	1.15	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	15.80	1.18	.000

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อยมี ค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรุขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน ผิวหนัง มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 53 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของ รุขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Mean Difference	Std. Error	Sig.
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	3.71	.82	.007
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	5.74	.84	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	8.71	1.11	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	10.96	1.02	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	15.57	.97	.000

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุ มาก มีค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรุขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัม ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 54 ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของ รุขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในกลุ่มอายุมาก

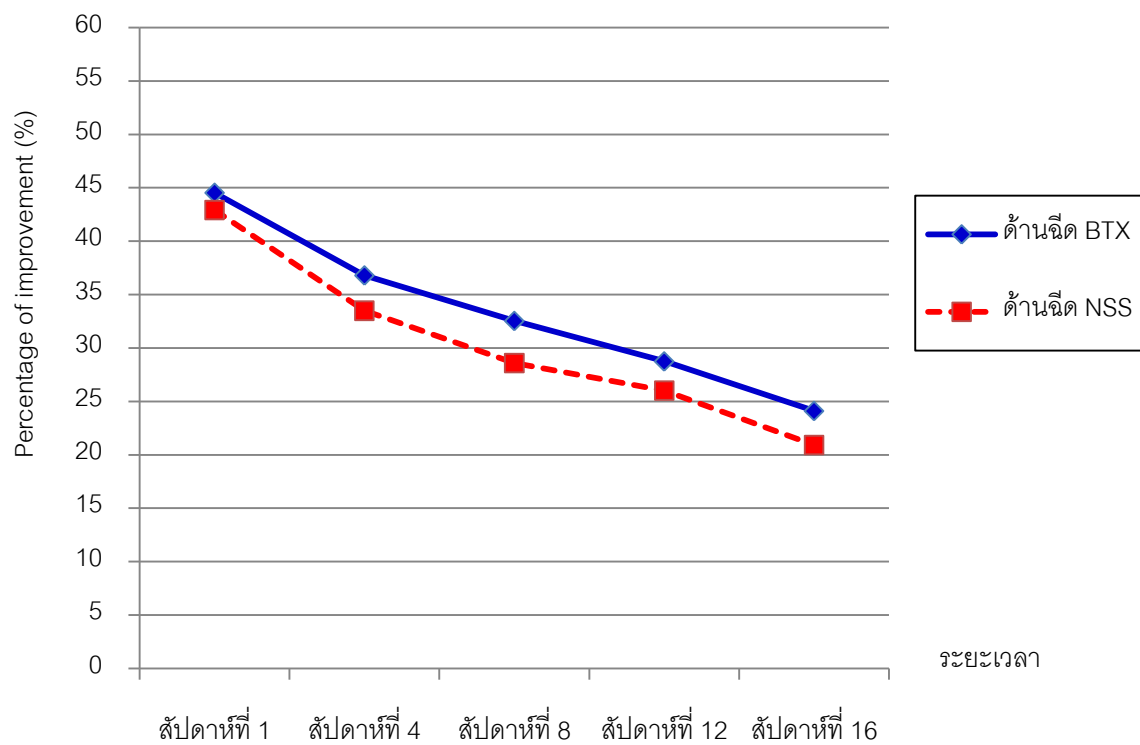
กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Mean Difference	Std. Error	Sig.
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	6.17	1.57	.022
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	9.48	1.97	.004
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	11.45	2.23	.002
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	14.48	2.41	.000
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	17.53	2.44	.000

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมากมี ค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรุขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้า ใน ผิวหนัง มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ

ตาราง 55 ตารางแสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าร้อยละของ ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด
 โบ툴ินั่มทอกซินชนิดเอเข้าใน นกฉวหน่ง กับด้าน ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าได้ฉวหน่ง
 (Percentage of improvement) โดยประเมินจาก ค่าระดับน้ำมันบนฉวหน่งไบหน้า ที่ลดลงในกลุ่ม
 อายุน้อย

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Percentage of improvement ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบ툴ินั่มทอกซินชนิดเอเข้าได้ฉวหน่ง (%)	Percentage of improvement ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอล เข้าได้ฉวหน่ง (%)
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	44.54	42.92
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	36.80	33.49
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	32.54	28.59
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	28.75	26.00
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	24.11	20.91

จากตาราง 55 พบว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบ툴ินั่ม
 ทอกซินชนิดเอเข้าใน นกฉวหน่ง กับด้าน ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าได้ฉวหน่ง ของค่าระดับน้ำมัน
 บนฉวหน่งไบหน้าทีลดลง มีค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ลดลง

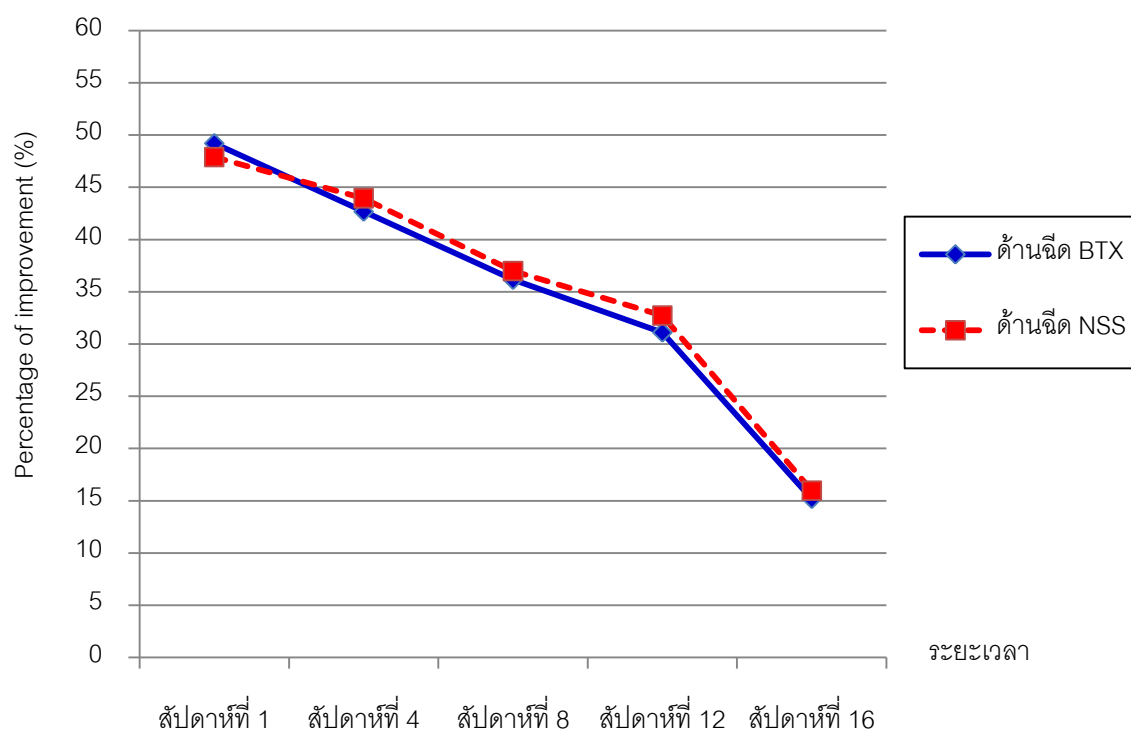


ภาพประกอบ 27 กราฟเปรียบเทียบค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้า ในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

ตาราง 56 ตารางแสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าร้อยละของ ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าใน นฉิวหน่ง กับด้าน ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน นฉิวหน่ง (Percentage of improvement) โดยประเมินจาก ค่าระดับน้ำมันบนฉิวหน้าใบหน้า ที่ลดลงในกลุ่ม อายุมาก

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Percentage of improvement ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในฉิวหน่ง (%)	Percentage of improvement ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอล เข้าในฉิวหน่ง (%)
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	49.22	47.90
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	42.68	43.96
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	36.15	36.98
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	31.11	32.73
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	15.17	15.96

จากตาราง 56 พบว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมากที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าใน นฉิวหน่ง กับด้าน ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน นฉิวหน่งของค่าระดับน้ำมันบนฉิวหน้าใบหน้าที่ลดลง มีค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ลดลง

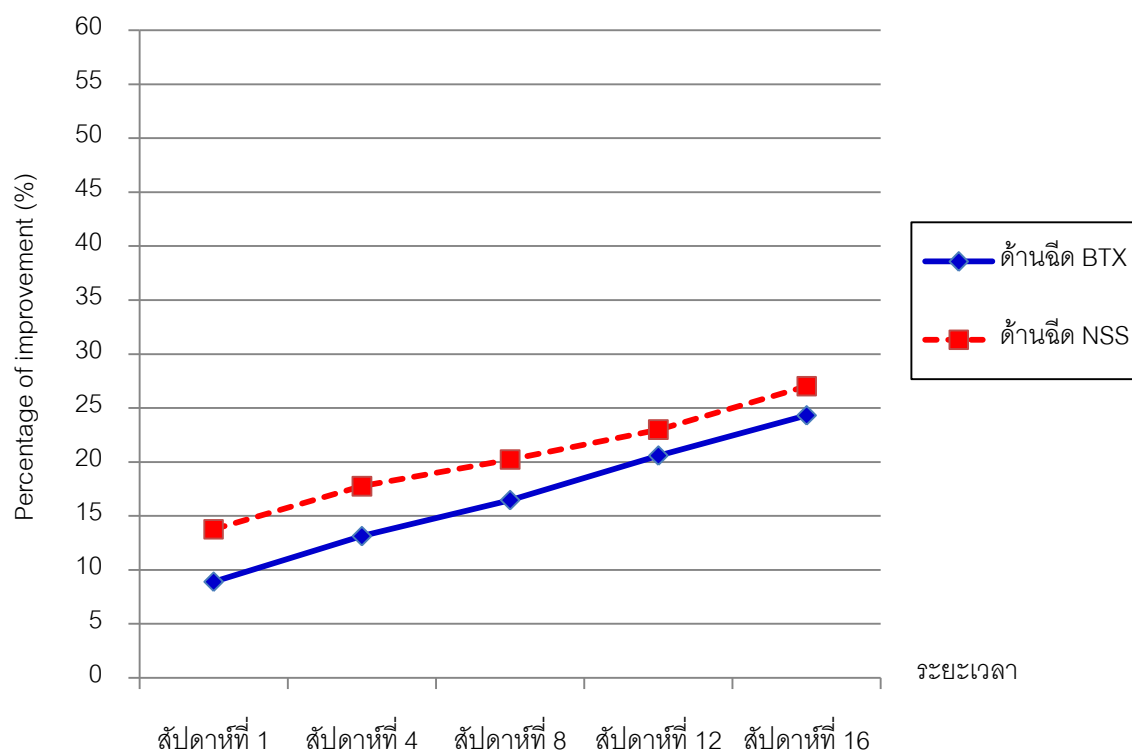


ภาพประกอบ 28 กราฟเปรียบเทียบค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้า ในผิวหนังของกลุ่มอายุมาก หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

ตาราง 57 ตารางแสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าร้อยละของ ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าใน นฉิวหน่ง กับด้าน ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน นฉิวหน่ง (Percentage of improvement) โดยประเมินจาก ค่าปริมาตร (Volume) ของรุ่มขนบนนฉิวหน่ง โบหน้าทีลดลงในกลุ่มอายุน้อย

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Percentage of improvement ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในนฉิวหน่ง (%)	Percentage of improvement ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอล เข้าในนฉิวหน่ง (%)
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	8.90	13.77
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	13.13	17.76
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	16.47	20.24
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	20.60	23.01
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	24.33	27.03

จากตาราง 57 พบว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าใน นฉิวหน่ง กับด้าน ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน นฉิวหน่ง ของ ค่าปริมาตร (Volume) ของรุ่มขนบนนฉิวหน่งโบหน้าทีลดลง มีค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ลดลง

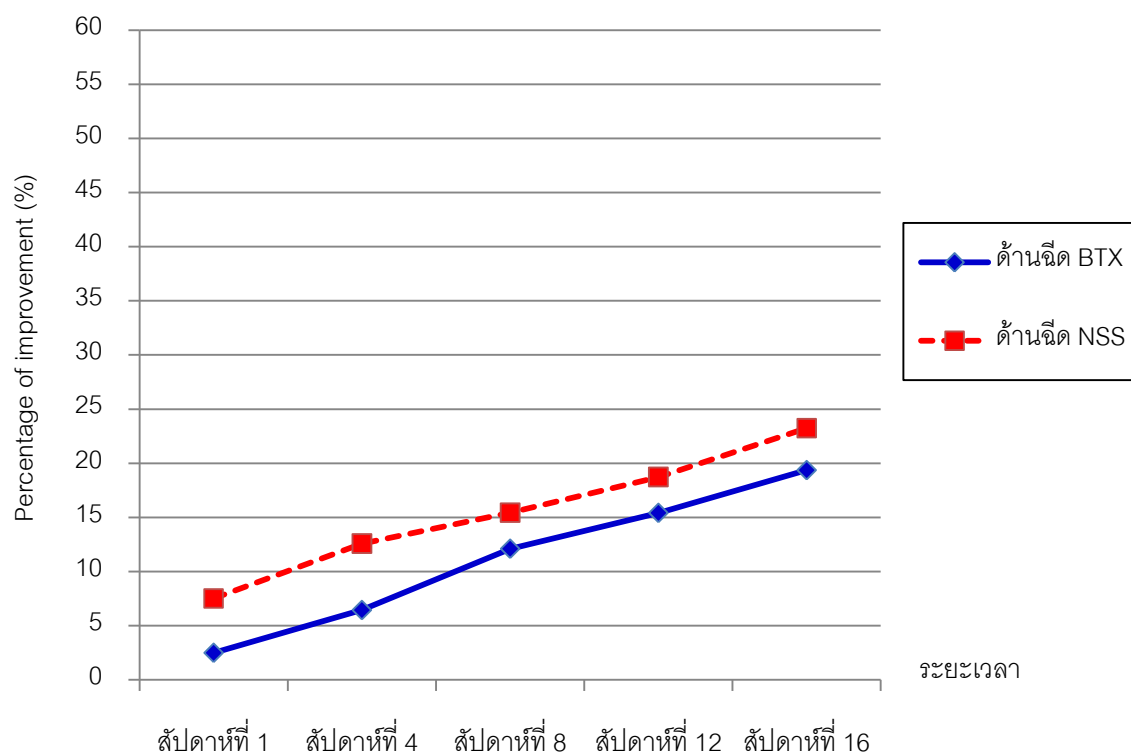


ภาพประกอบ 29 กราฟเปรียบเทียบ ค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ของค่าปริมาตร (Volume) ของรูลุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบ툴ินั่มทอกซินชนิดเอ เข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุ น้อย หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

ตาราง 58 ตารางแสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าร้อยละของ ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าใน นกพิราบ กับด้าน ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน นกพิราบ (Percentage of improvement) โดยประเมินจาก ค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนนกพิราบ ใบหน้าทีลดลงในกลุ่มอายุมาก

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Percentage of improvement ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในนกพิราบ (%)	Percentage of improvement ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอล เข้าในนกพิราบ (%)
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	2.49	7.51
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	6.44	12.58
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	12.10	15.44
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	15.41	18.73
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	19.36	23.24

จากตาราง 58 พบว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมากที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าใน นกพิราบ กับด้าน ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน นกพิราบ ของ ค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนนกพิราบใบหน้าที่ลดลง มีค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ลดลง

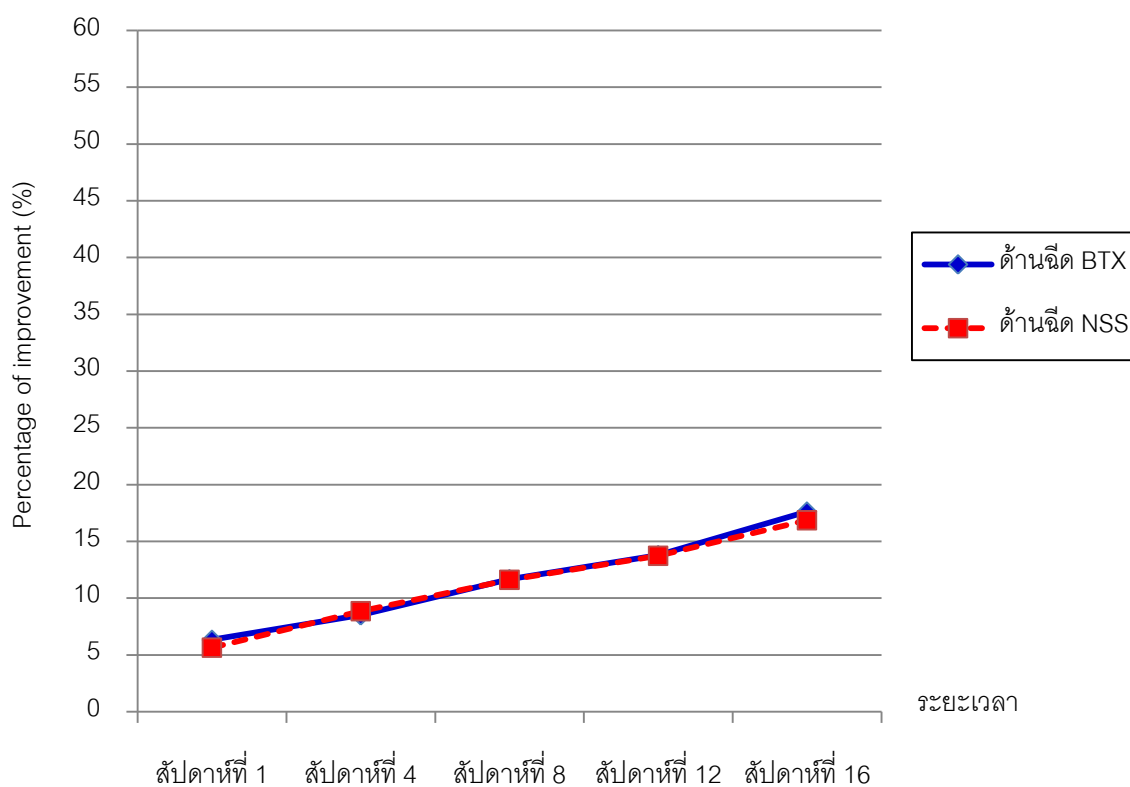


ภาพประกอบ 30 กราฟเปรียบเทียบ ค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ของค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุ่มขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบ툴ินัมทอกซินชนิดเอ เข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุ มาก หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

ตาราง 59 ตารางแสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าร้อยละของ ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง กับด้าน ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง (Percentage of improvement) โดยประเมินจาก ค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรุ่มขนบนผิวหนังใบหน้า ที่ลดลงในกลุ่มอายุน้อย

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Percentage of improvement ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง (%)	Percentage of improvement ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอล เข้าในผิวหนัง (%)
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	6.33	5.63
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	8.49	8.85
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	11.66	11.61
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	13.77	13.73
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	17.61	16.86

จากตาราง 59 พบว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรุ่มขนบนผิวหนังใบหน้า ที่ลดลง มีค่าร้อยละ (Percentage of improvement) เพิ่มขึ้น

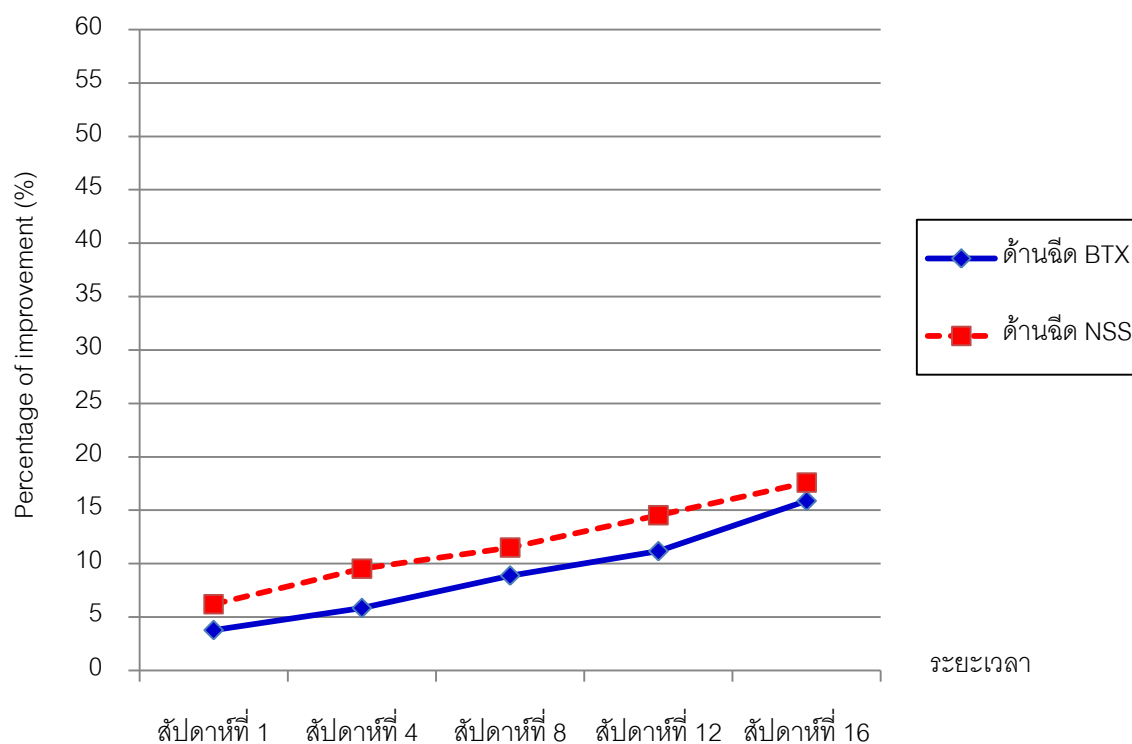


ภาพประกอบ 31 กราฟเปรียบเทียบค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ของค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าไ นผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าไ นผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

ตาราง 60 ตารางแสดงข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าร้อยละของ ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง กับด้าน ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง (Percentage of improvement) โดยประเมินจาก ค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของ รูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ที่ลดลงในกลุ่มอายุมาก

กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Percentage of improvement ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง (%)	Percentage of improvement ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอล เข้าในผิวหนัง (%)
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 1	3.78	6.19
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 4	5.85	9.51
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 8	8.88	11.49
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 12	11.17	14.54
ก่อนการรักษา-สัปดาห์ที่ 16	15.88	17.59

จากตาราง 60 พบว่า ผู้ร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุมากที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ที่ลดลง มีค่าร้อยละ (Percentage of improvement) เพิ่มขึ้น



ภาพประกอบ 32 กราฟเปรียบเทียบค่าร้อยละ (Percentage of improvement) ของค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรุ่มขนบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุมากหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

ผลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าและ ขนาด รูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอ เข้าในผิวหนัง กับ ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วง ระยะเวลาต่างๆ ของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก

ข้อมูลการวิจัยเชิงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า และ ขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าและ ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าใน ผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย ของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ด้วยการทดสอบ t-test for independent มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 61 เปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วย การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการ ทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

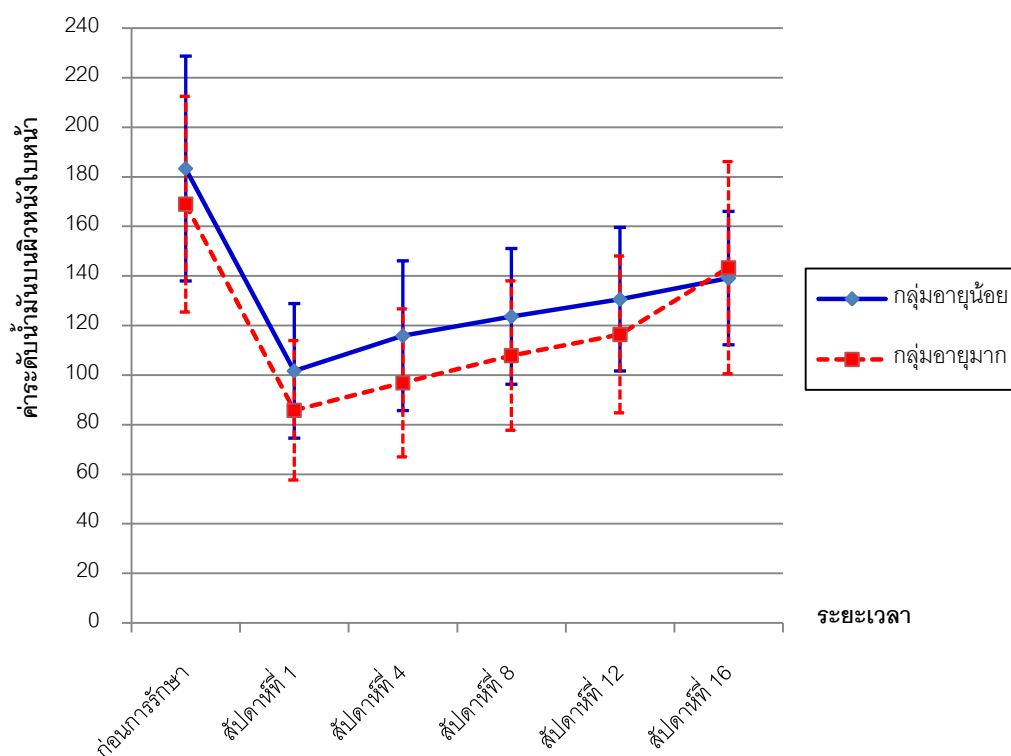
กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	SD.	t	P-Value
ก่อนการรักษา				
กลุ่มอายุน้อย	183.30	45.36	.886	.383
กลุ่มอายุมาก	168.92	43.52		
สัปดาห์ที่ 1				
กลุ่มอายุน้อย	101.67	27.14	1.573	.127
กลุ่มอายุมาก	85.78	28.14		
สัปดาห์ที่ 4				
กลุ่มอายุน้อย	115.85	30.22	1.735	.094
กลุ่มอายุมาก	96.82	29.86		
สัปดาห์ที่ 8				
กลุ่มอายุน้อย	123.65	27.38	1.503	.144
กลุ่มอายุมาก	107.85	30.14		

ตาราง 61 (ต่อ)

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	SD	t	P-Value
สัปดาห์ที่ 12				
กลุ่มอายุน้อย	130.60	28.97	1.285	.209
กลุ่มอายุมาก	116.37	31.64		
สัปดาห์ที่ 16				
กลุ่มอายุน้อย	139.10	26.91	-.322	.750
กลุ่มอายุมาก	143.30	42.78		

จากตาราง 61 เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลโดยใช้สถิติ Independent t-test เปรียบเทียบระหว่าง 2 กลุ่ม พบว่า ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ย ระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโพลีนิมโทกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก มีค่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=.383$)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโพลีนิมโทกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ในสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 ยังคงมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=.127$, $P=.094$, $P=.144$, $P=.209$ และ $P=.750$)



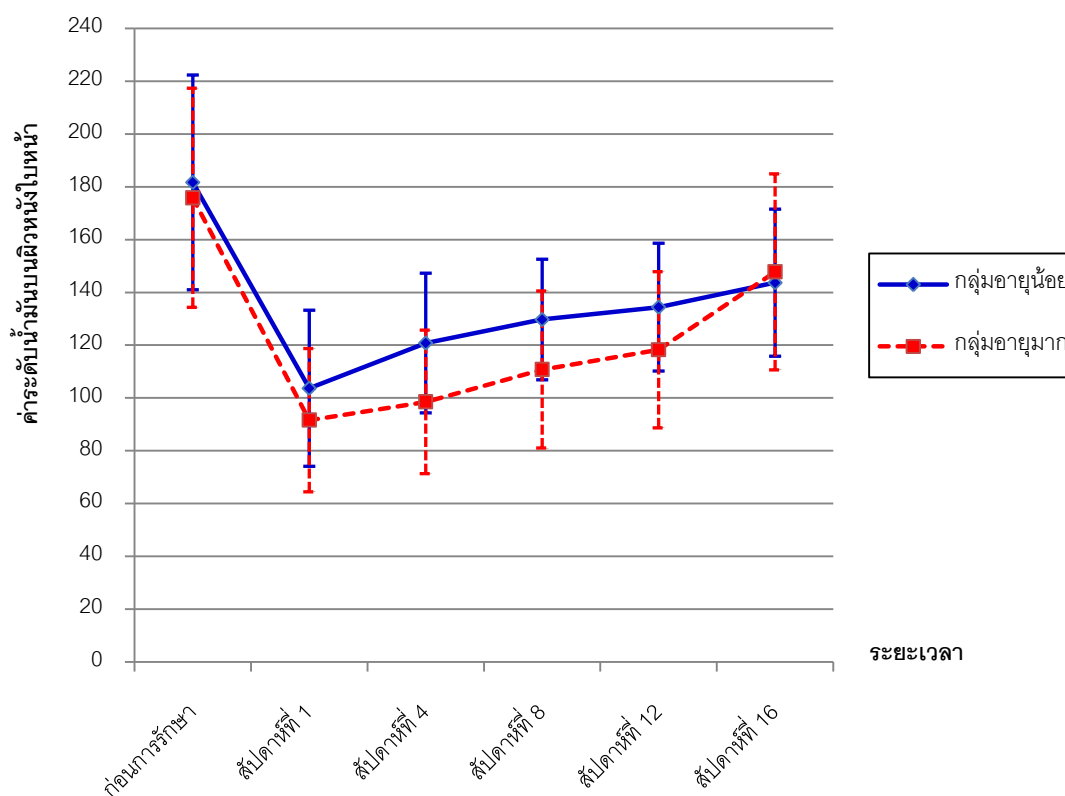
ภาพประกอบ 33 กราฟเปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับ การรักษาด้วยการฉีด โบทูลินูมทอกซินชนิดเอเข้าไป ในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

ตาราง 62 เปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	SD.	t	P-Value
ก่อนการรักษา				
กลุ่มอายุน้อย	181.70	40.67	.389	.700
กลุ่มอายุมาก	175.87	41.50		
สัปดาห์ที่ 1				
กลุ่มอายุน้อย	103.72	29.56	1.166	.253
กลุ่มอายุมาก	91.63	27.14		
สัปดาห์ที่ 4				
กลุ่มอายุน้อย	120.85	26.46	2.277*	.031
กลุ่มอายุมาก	98.55	27.19		
สัปดาห์ที่ 8				
กลุ่มอายุน้อย	129.75	22.84	1.954	.061
กลุ่มอายุมาก	110.83	29.74		
สัปดาห์ที่ 12				
กลุ่มอายุน้อย	134.45	24.21	1.636	.113
กลุ่มอายุมาก	118.30	29.58		
สัปดาห์ที่ 16				
กลุ่มอายุน้อย	143.70	27.85	-.342	.735
กลุ่มอายุมาก	147.80	37.13		

จากตาราง 62 เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลโดยใช้สถิติ Independent t-test เปรียบเทียบระหว่าง 2 กลุ่ม พบว่า ก่อนการทดลอง , สัปดาห์ที่ 1, 8, 12 และ 16 มีค่าเฉลี่ยระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก มีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=.700, P=.253, P=.061, P=.113 และ P=.735)

และเมื่อเปรียบเทียบในคู่สัปดาห์ที่ 4 พบว่า กลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมากมีค่าเฉลี่ย ระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าไ นผิวหนัง มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=.031$)



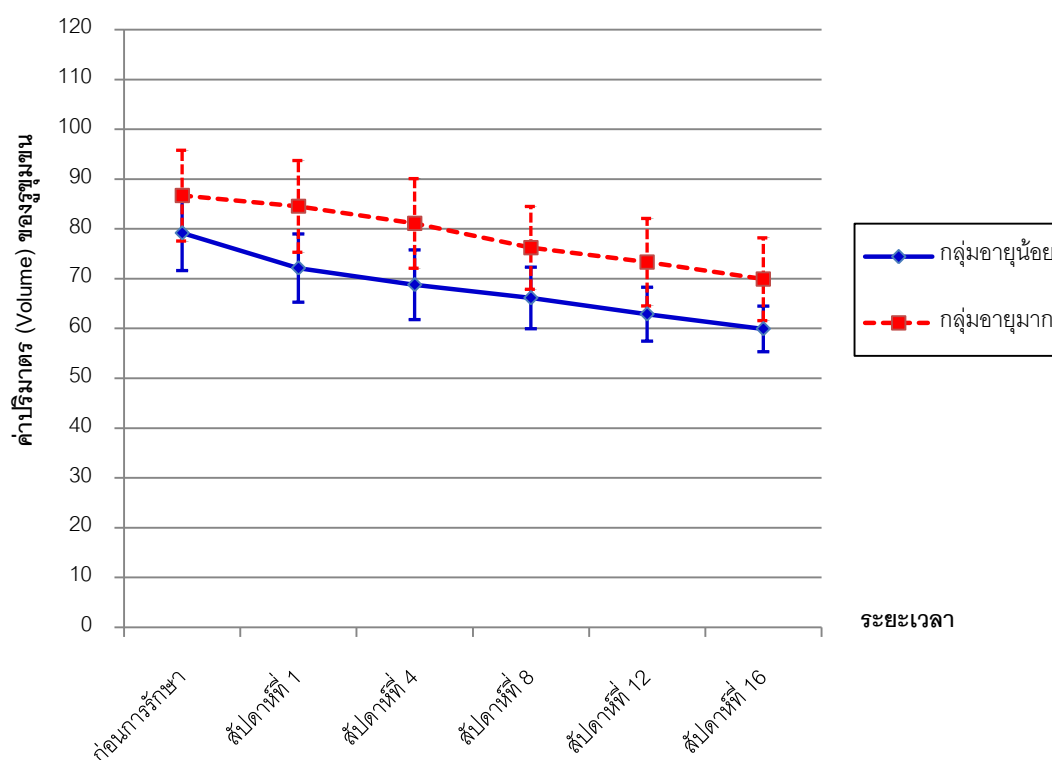
ภาพประกอบ 34 กราฟเปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าไ นผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

ตาราง 63 เปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้า ในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุ มาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	SD.	t	P-Value
ก่อนการรักษา				
กลุ่มอายุน้อย	79.18	7.55	-2.451	.021
กลุ่มอายุมาก	86.67	9.11		
สัปดาห์ที่ 1				
กลุ่มอายุน้อย	72.13	6.85	-4.177	.000
กลุ่มอายุมาก	84.51	9.21		
สัปดาห์ที่ 4				
กลุ่มอายุน้อย	68.78	7.00	-4.183	.000
กลุ่มอายุมาก	81.09	9.00		
สัปดาห์ที่ 8				
กลุ่มอายุน้อย	66.13	6.18	-3.754	.001
กลุ่มอายุมาก	76.18	8.32		
สัปดาห์ที่ 12				
กลุ่มอายุน้อย	62.87	5.41	-3.921	.001
กลุ่มอายุมาก	73.31	8.78		
สัปดาห์ที่ 16				
กลุ่มอายุน้อย	59.91	4.58	-4.072	.000
กลุ่มอายุมาก	69.89	8.31		

จากตาราง 63 เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลโดยใช้สถิติ Independent t-test เปรียบเทียบ ระหว่าง 2 กลุ่ม พบว่า ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้า ในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุ มาก มีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=.021$)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ในสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 ยังคงมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=.000$, $P=.000$, $P=.001$, $P=.001$ และ $P=.000$)



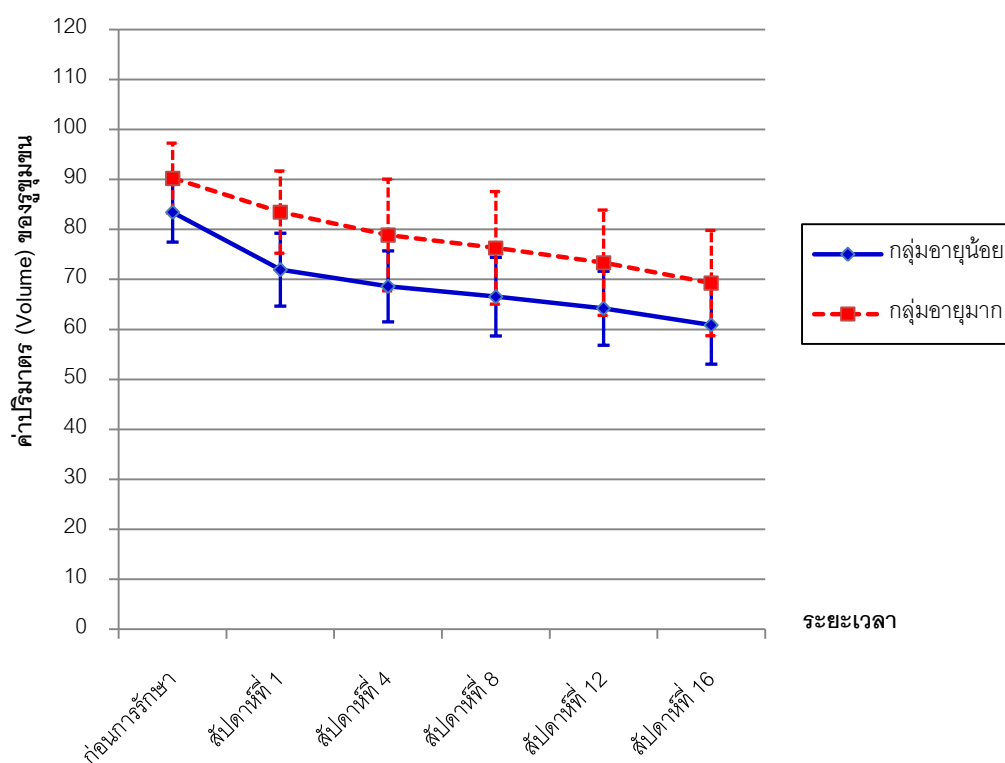
ภาพประกอบ 35 กราฟเปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนัง ใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อย และกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

ตาราง 64 เปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้า ในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการ ทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	SD.	t	P-Value
ก่อนการรักษา				
กลุ่มอายุน้อย	83.44	5.96	-2.869	.008
กลุ่มอายุมาก	90.27	7.02		
สัปดาห์ที่ 1				
กลุ่มอายุน้อย	71.96	7.29	-4.062	.000
กลุ่มอายุมาก	83.49	8.23		
สัปดาห์ที่ 4				
กลุ่มอายุน้อย	68.62	7.10	-3.009	.006
กลุ่มอายุมาก	78.91	11.18		
สัปดาห์ที่ 8				
กลุ่มอายุน้อย	66.56	7.87	-2.755	.010
กลุ่มอายุมาก	76.33	11.27		
สัปดาห์ที่ 12				
กลุ่มอายุน้อย	64.24	7.41	-2.739	.011
กลุ่มอายุมาก	73.36	10.54		
สัปดาห์ที่ 16				
กลุ่มอายุน้อย	60.89	7.84	-2.476	.020
กลุ่มอายุมาก	69.29	10.54		

จากตาราง 64 เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลโดยใช้สถิติ Independent t-test เปรียบเทียบ ระหว่าง 2 กลุ่ม พบว่า ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยค่าปริมาตร (Volume) ของรูกุมขนบนผิวหนังใบหน้า ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้า ในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก มีค่าแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=.008$)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนังใบหน้าด้าน ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือไฮโปออสโมติกเข้าไปในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ในสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 ยังคงมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=.000$, $P=.006$, $P=.010$, $P=.011$ และ $P=.020$)



ภาพประกอบ 36 กราฟเปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าปริมาตร (Volume) ของรุกรูมขนบนผิวหนัง ใบหน้าด้าน ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือไฮโปออสโมติกเข้าไป ในผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

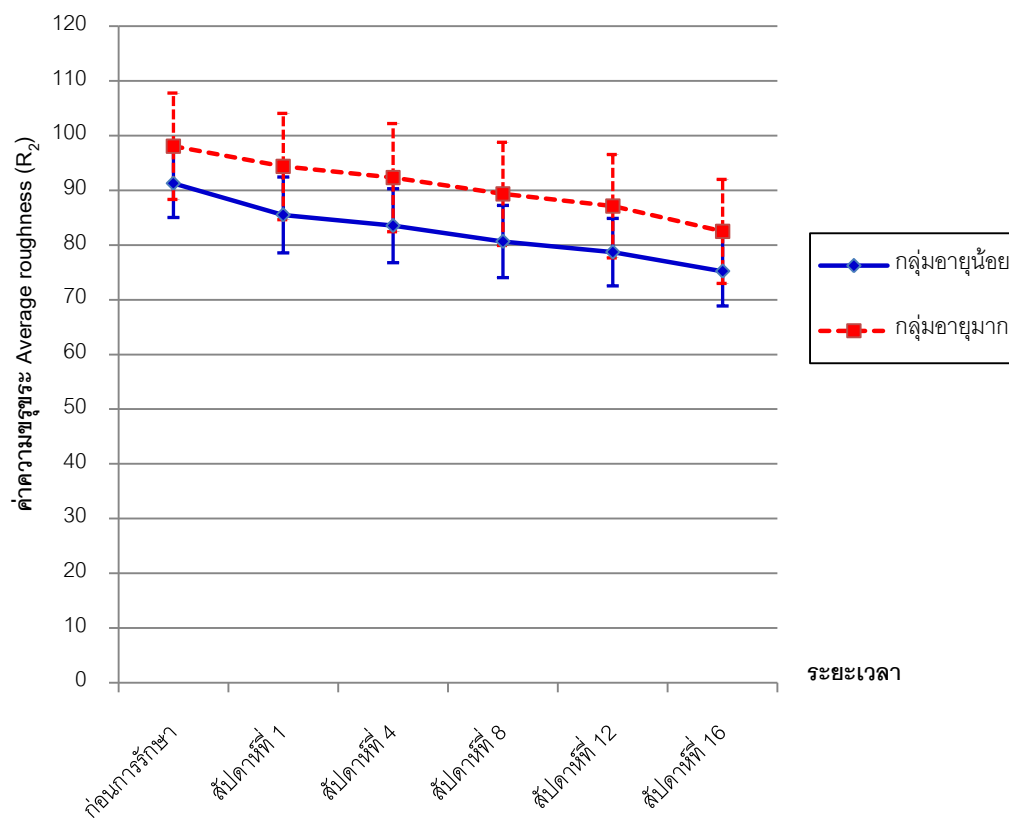
ตาราง 65 เปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรฐมขนบน ผิวหนังไบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัฒทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกัฒมอายุน้อยและกัฒมอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

กัฒม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	SD.	t	P-Value
ก่อนการรักษา				
กัฒมอายุน้อย	91.27	6.24	-2.275	.032
กัฒมอายุมาก	98.06	9.72		
สัปดาห์ที่ 1				
กัฒมอายุน้อย	85.50	6.94	-2.872	.008
กัฒมอายุมาก	94.35	9.72		
สัปดาห์ที่ 4				
กัฒมอายุน้อย	83.53	6.76	-2.843	.008
กัฒมอายุมาก	92.32	9.89		
สัปดาห์ที่ 8				
กัฒมอายุน้อย	80.64	6.60	-2.931	.007
กัฒมอายุมาก	89.35	9.43		
สัปดาห์ที่ 12				
กัฒมอายุน้อย	78.70	6.17	-2.883	.007
กัฒมอายุมาก	87.10	9.45		
สัปดาห์ที่ 16				
กัฒมอายุน้อย	75.20	6.34	-2.471	.020
กัฒมอายุมาก	82.49	9.51		

จากตาราง 65 เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลโดยใช้สถิติ Independent t-test เปรียบเทียบระหว่าง 2 กัฒม พบว่า ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรฐมขนบนผิวหนังไบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัฒทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกัฒมอายุน้อยและกัฒมอายุมาก มีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=.032$)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรฐมขนบนผิวหนังไบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินัฒทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังของกัฒมอายุน้อยและ

กลุ่มอายุมาก ในสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 ยังคงมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=.008$, $P=.008$, $P=.007$, $P=.007$ และ $P=.020$)



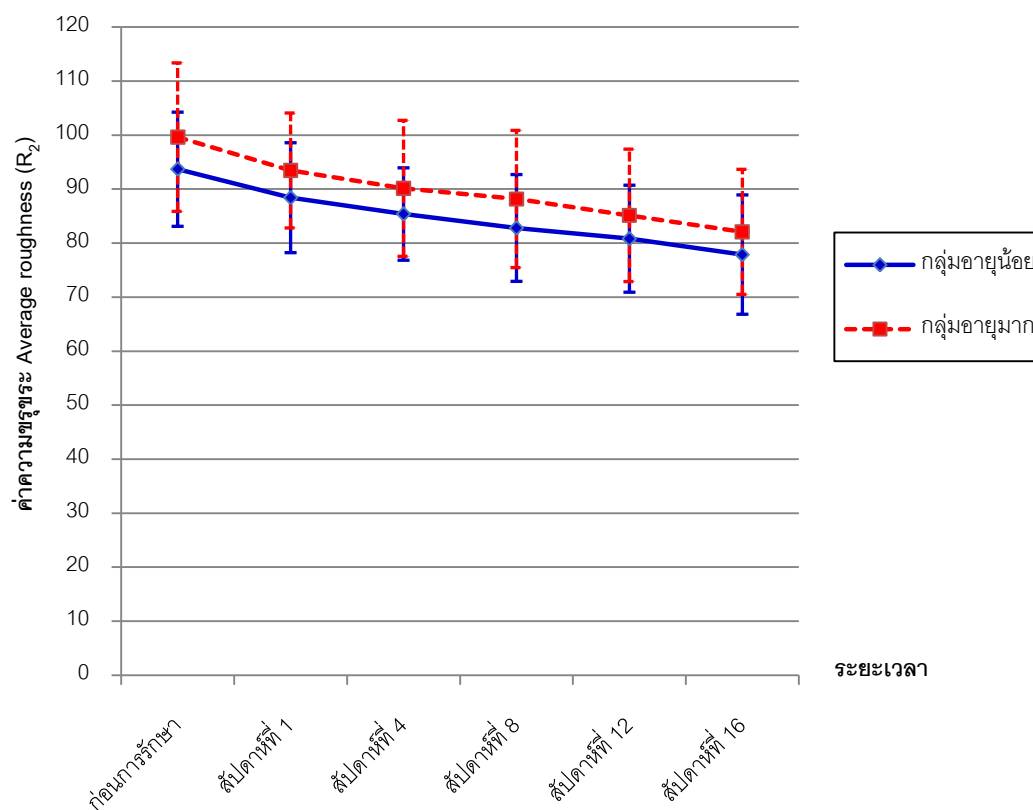
ภาพประกอบ 37 กราฟเปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของ รุขุมขนบนผิวหนังใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าไป ในผิวหนัง ของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

ตาราง 66 เปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรฐมขบนบ นผวหน้งบเหน้งด้นท่ได้รบการฉีดน้ำเกลืออนร้มอลเข้าไ นผวหน้งของลุ่มอายุน้อยและลุ่มอายุ มาก ก่อนและหล้งการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

ลุ่ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	SD.	t	P-Value
ก่อนการร้ษา				
ลุ่มอายุน้อย	93.70	10.57	-1.326	.196
ลุ่มอายุมาก	99.64	13.74		
สัปดาห์ที่ 1				
ลุ่มอายุน้อย	88.43	10.17	-1.327	.195
ลุ่มอายุมาก	93.47	10.64		
สัปดาห์ที่ 4				
ลุ่มอายุน้อย	85.41	8.55	-1.209	.237
ลุ่มอายุมาก	90.16	12.58		
สัปดาห์ที่ 8				
ลุ่มอายุน้อย	82.83	9.89	-1.289	.208
ลุ่มอายุมาก	88.19	12.70		
สัปดาห์ที่ 12				
ลุ่มอายุน้อย	80.84	9.90	-1.062	.297
ลุ่มอายุมาก	85.16	12.26		
สัปดาห์ที่ 16				
ลุ่มอายุน้อย	77.90	11.04	-1.018	.317
ลุ่มอายุมาก	82.11	11.58		

จากตาราง 66 เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลโดยใช้สถิติ Independent t-test เปรียบเทียบ ระหว่าง 2 ลุ่ม พบว่า ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของ รฐมขบนบผวหน้งบเหน้งด้นท่ได้รบการฉีดน้ำเกลืออนร้มอลเข้าไ นผวหน้งของลุ่มอายุน้อยและลุ่ม อายุมาก มีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=.196$)

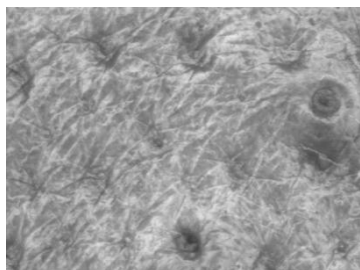
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูกุ่มขนบนผิวหนัง ใบหน้าด้าน ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน ผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ใน สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 ยังคงมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=.195$, $P=.237$, $P=.208$, $P=.297$ และ $P=.317$)



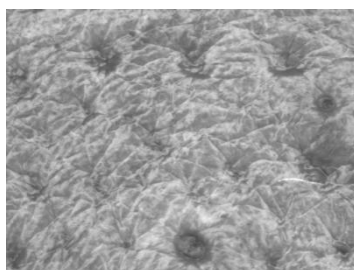
ภาพประกอบ 38 กราฟเปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของ รูกุ่มขนบนผิวหนัง ใบหน้าด้าน ที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน ผิวหนังของกลุ่มอายุน้อยและ กลุ่มอายุมาก ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16

การศึกษาวิจัยนี้ได้บันทึกภาพถ่ายด้วยเครื่อง Visioscan® VC98 ดังภาพประกอบ 39 และ 40

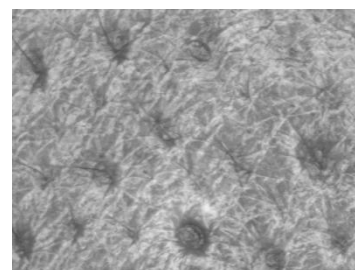
การฉีดโพลีนิมโทกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง



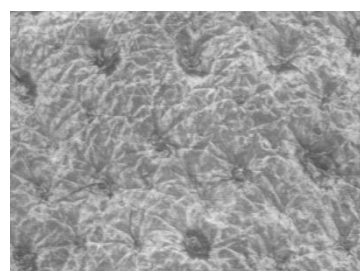
ก่อนการรักษา



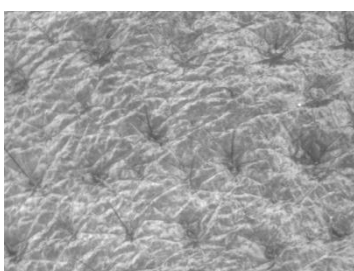
สัปดาห์ที่ 1



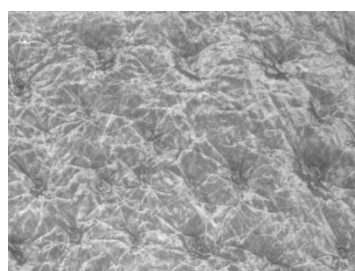
สัปดาห์ที่ 4



สัปดาห์ที่ 8

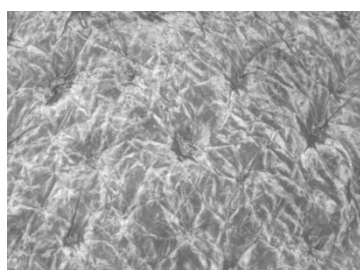


สัปดาห์ที่ 12

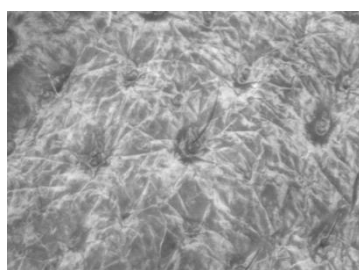


สัปดาห์ที่ 16

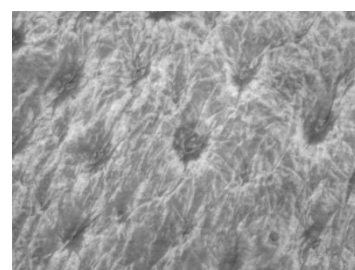
การฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง



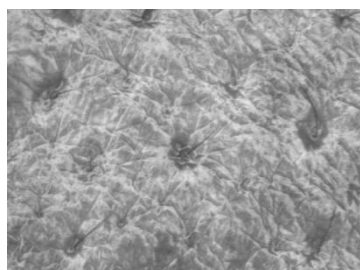
ก่อนการรักษา



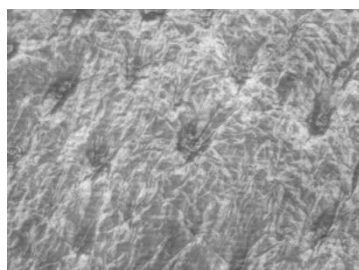
สัปดาห์ที่ 1



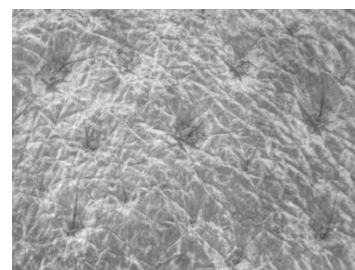
สัปดาห์ที่ 4



สัปดาห์ที่ 8



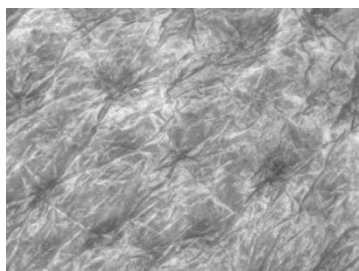
สัปดาห์ที่ 12



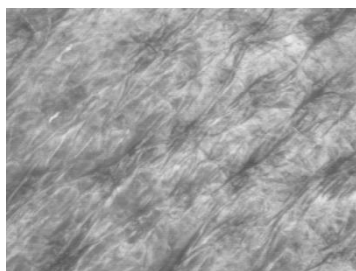
สัปดาห์ที่ 16

ภาพประกอบ 39 แสดงตัวอย่างสภาพผิวหนังและรูขุมขนของกลุ่มอายุน้อยที่ได้รับ การฉีด โพลีนิมโทกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังเทียบกับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใต้ผิวหนังที่ก่อนการ รักษาและหลังการรักษาสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 ตามลำดับ

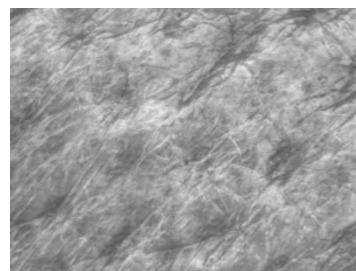
การฉีดโพลีนิวมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง



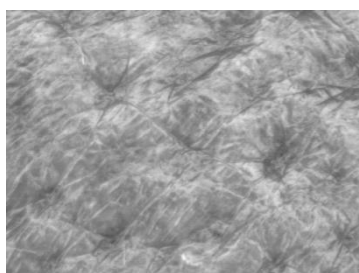
ก่อนการรักษา



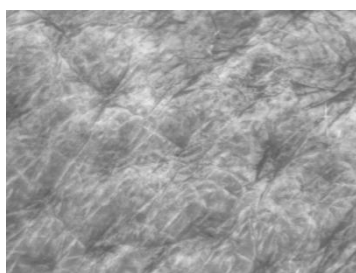
สัปดาห์ที่ 1



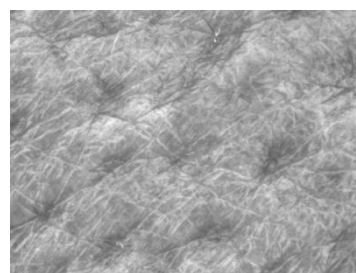
สัปดาห์ที่ 4



สัปดาห์ที่ 8

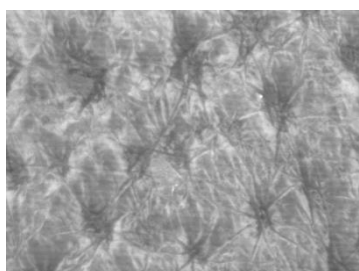


สัปดาห์ที่ 12

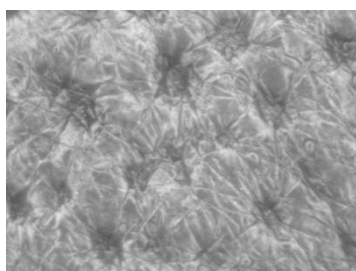


สัปดาห์ที่ 16

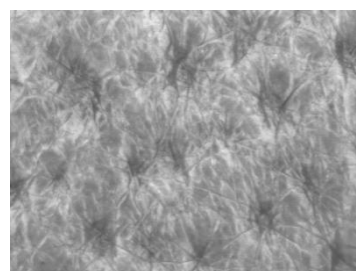
การฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง



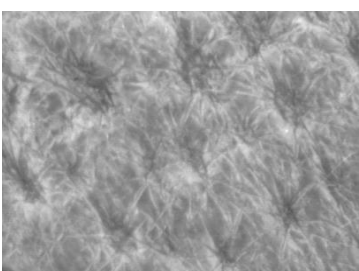
ก่อนการรักษา



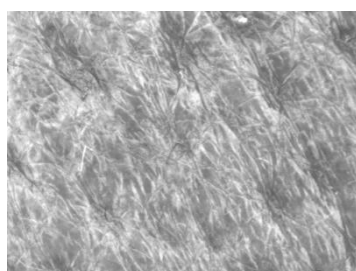
สัปดาห์ที่ 1



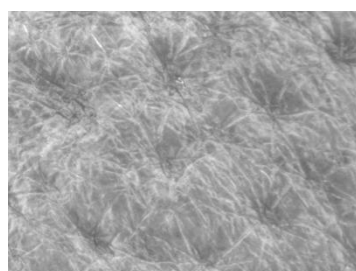
สัปดาห์ที่ 4



สัปดาห์ที่ 8



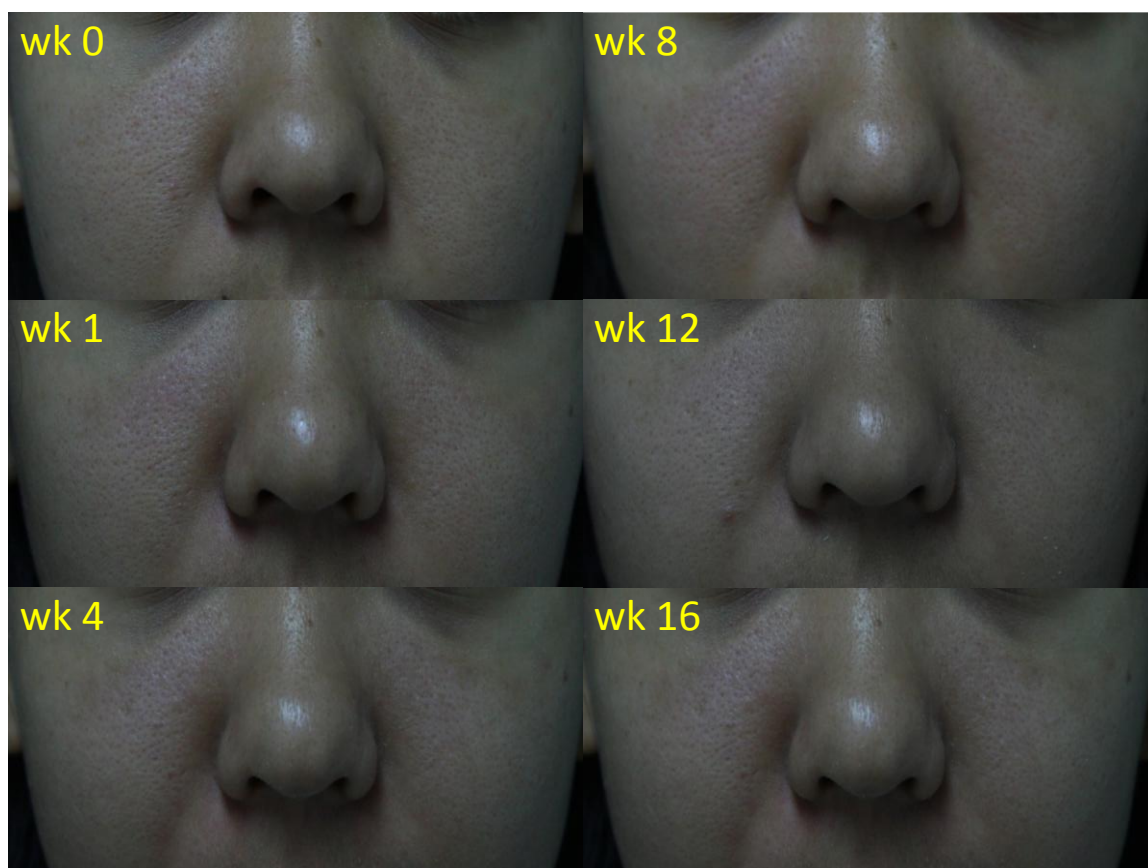
สัปดาห์ที่ 12



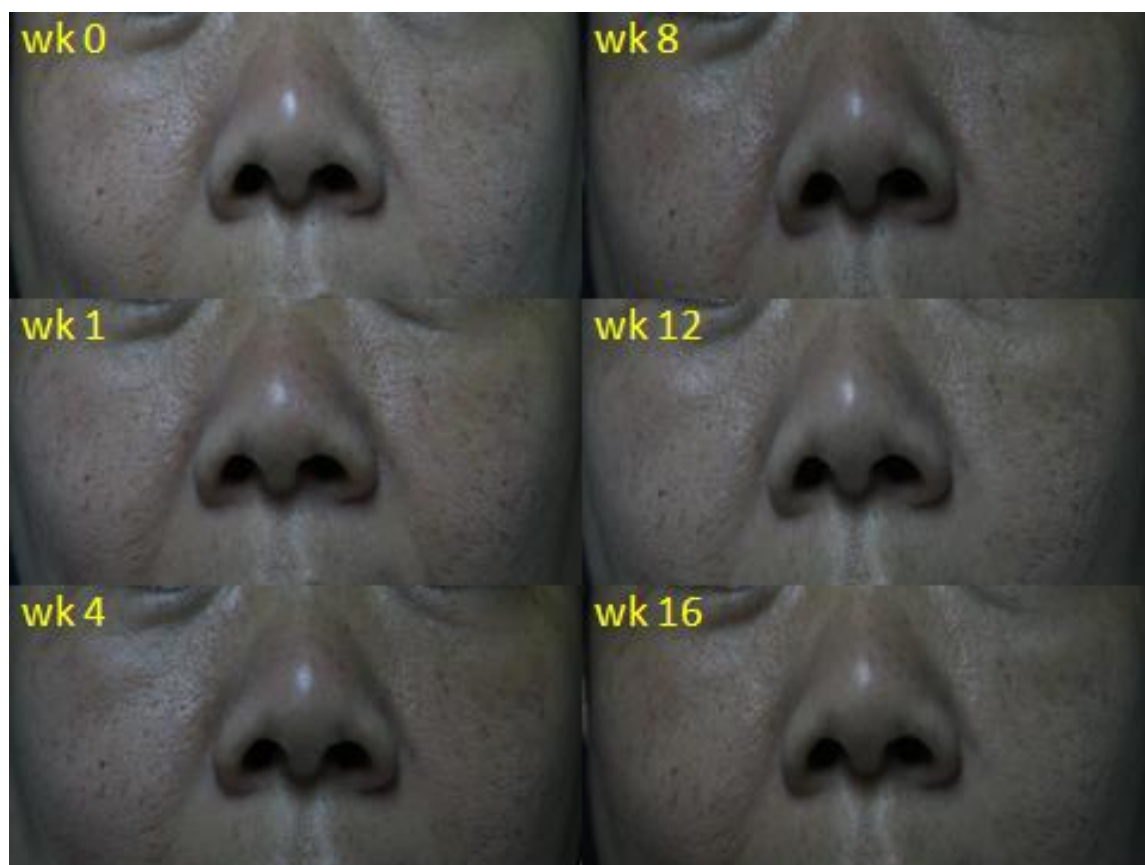
สัปดาห์ที่ 16

ภาพประกอบ 40 แสดงตัวอย่างสภาพผิวหนังและรูขุมขนของกลุ่มอายุมากที่ได้รับ การฉีด
โพลีนิวมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังเทียบกับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังที่ก่อนการ
รักษาและหลังการรักษาสัปดาห์ที่ 1 4 8 12 และ 16 ตามลำดับ

การศึกษานี้ได้บันทึกภาพด้วยกล้องดิจิทัล ดังภาพประกอบ 41 และ 42



ภาพประกอบ 41 แสดงตัวอย่างสภาพผิวหนังและรูขุมขนของกลุ่มอายุ น้อย ที่ได้รับ การฉีด โบทูลิเนียมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง(ด้านซ้ายของผู้เข้าร่วมโครงการ)เทียบกับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง(ด้านขวาของผู้เข้าร่วมโครงการ)ที่ก่อนการรักษาและหลังการรักษาสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 ตามลำดับ



ภาพประกอบ 42 แสดงตัวอย่างสภาพผิวหนังและรูขุมขนของกลุ่มอายุ มาก ที่ได้รับ การฉีด
 โบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าใน ผิวหนัง (ด้านขวาของผู้เข้าร่วมโครงการ) เทียบกับการฉีดน้ำเกลือ
 นอร์มอลเข้าในผิวหนัง (ด้านซ้ายของผู้เข้าร่วมโครงการ) ที่ก่อนการรักษาและหลังการรักษาสัปดาห์
 ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจและผลข้างเคียง

การประเมินความพึงพอใจหลังจากได้รับการรักษาในผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย จากแบบสอบถามของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย โดยใช้สถิติเชิงพรรณานำเสนอข้อมูลเป็นความถี่และร้อยละ มีผลการศึกษาดังตารางต่อไปนี้

การประเมินผลความพึงพอใจจากแบบสอบถามของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ตาราง 67 แสดงการประเมินความเจ็บปวดหลังจากได้รับการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนัง

ระดับความเจ็บปวด	กลุ่มอายุน้อย		กลุ่มอายุมาก	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
0	0	.0%	0	.0%
1	0	.0%	0	.0%
2	2	13.3%	4	26.7%
3	0	.0%	1	6.7%
4	0	.0%	1	6.7%
5	6	40.0%	7	46.7%
6	1	6.7%	1	6.7%
7	3	20.0%	0	.0%
8	3	20.0%	1	6.7%
9	0	.0%	0	.0%
10	0	.0%	0	.0%

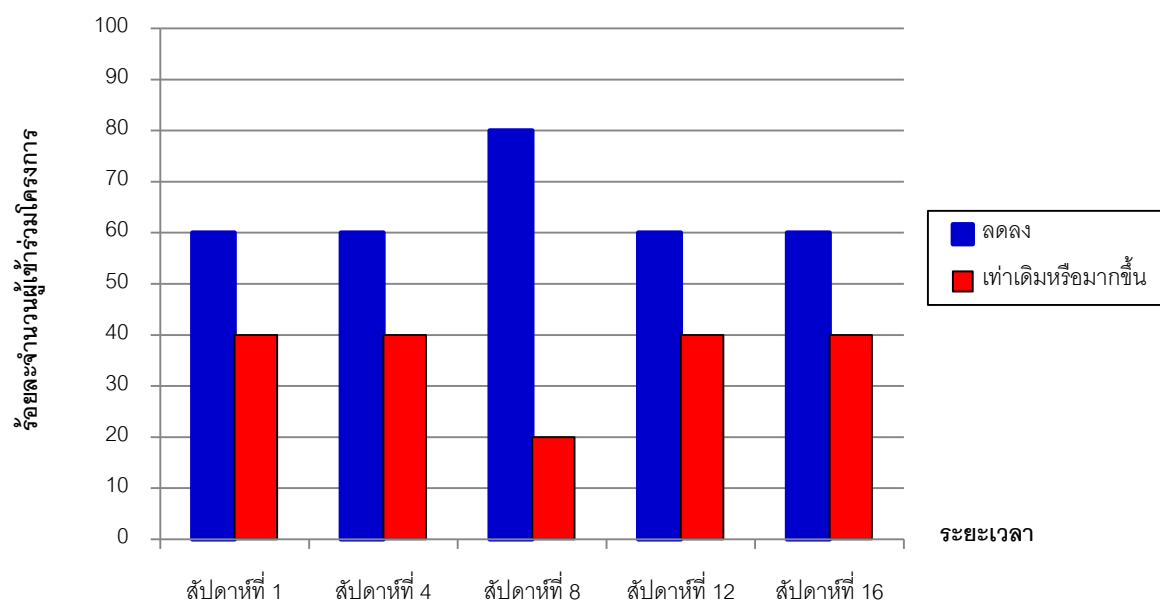
จากตาราง 67 การประเมินความเจ็บปวด หลังจากได้รับการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนัง พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการกลุ่มอายุน้อย ส่วนใหญ่ ระดับความเจ็บปวดอยู่ในระดับ 5 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40.0 รองลงมา ระดับความเจ็บปวดที่ 7 เท่ากับ ระดับความเจ็บปวดที่ 8 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 และระดับความเจ็บปวดที่ 2 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3 และระดับความเจ็บปวดที่ 6 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7 ตามลำดับ

ส่วนกลุ่มอายุมาก ส่วนใหญ่ ระดับความเจ็บปวดอยู่ในระดับ 5 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 รองลงมา ระดับความเจ็บปวดที่ 2 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 และระดับความเจ็บปวดที่ 3 เท่ากับระดับความเจ็บปวดที่ 4 เท่ากับระดับความเจ็บปวดที่ 6 เท่ากับระดับความเจ็บปวดที่ 8 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7 ตามลำดับ

ตาราง 68 แสดงการประเมินความพึงพอใจหลังจากได้รับการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องความมั่นใจบนผิวหนังที่ได้รับการรักษาครบ กลุ่มอายุน้อย

ระยะเวลา ก่อนทดลอง	ความมั่นใจบนผิวหนัง ลดลง		ความมั่นใจบนผิวหนัง เท่าเดิมหรือมากขึ้น	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สัปดาห์ที่ 1	9	60.0	6	40.0
สัปดาห์ที่ 4	9	60.0	6	40.0
สัปดาห์ที่ 8	12	80.0	3	20.0
สัปดาห์ที่ 12	9	60.0	6	40.0
สัปดาห์ที่ 16	9	60.0	6	40.0

จากตาราง 68 พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อย ส่วนใหญ่พึงพอใจในเรื่องการลดลงของความมั่นใจบนผิวหนังภายหลังได้รับการรักษา สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60.0 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60.0 สัปดาห์ที่ 8 จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 80.0 สัปดาห์ที่ 12 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60.0 และสัปดาห์ที่ 16 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60.0

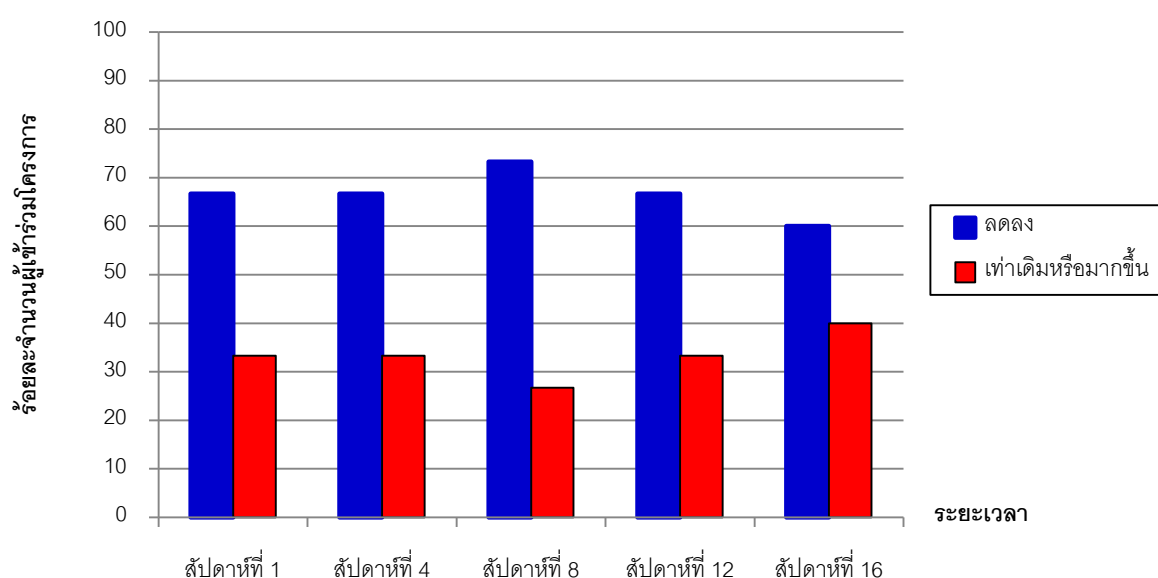


ภาพประกอบ 43 กราฟเปรียบเทียบความพึงพอใจ หลังจากได้รับการฉีดโบทูลิเนียมทอกซินชนิดเอและ
น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องความมั่นใจบนผิวหนังที่ได้รับการรักษา กลุ่มอายุน้อย

ตาราง 69 แสดงการประเมินความพึงพอใจหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องความมั่นใจบนผิวหนังที่ได้รับการรักษาครบ กลุ่มอายุมาก

ระยะเวลา ก่อนทดลอง	ความมั่นใจบนผิวหนัง ลดลง		ความมั่นใจบนผิวหนัง เท่าเดิมหรือมากขึ้น	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สัปดาห์ที่ 1	10	66.7	5	33.3
สัปดาห์ที่ 4	10	66.7	5	33.3
สัปดาห์ที่ 8	11	73.3	4	26.7
สัปดาห์ที่ 12	10	66.7	5	33.3
สัปดาห์ที่ 16	9	60.0	6	40.0

จากตาราง 69 พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุมาก ส่วนใหญ่พึงพอใจในเรื่องการลดลงของความมั่นใจบนผิวหนังภายหลังได้รับการรักษา สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 สัปดาห์ที่ 8 จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.3 สัปดาห์ที่ 12 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 และสัปดาห์ที่ 16 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60.0

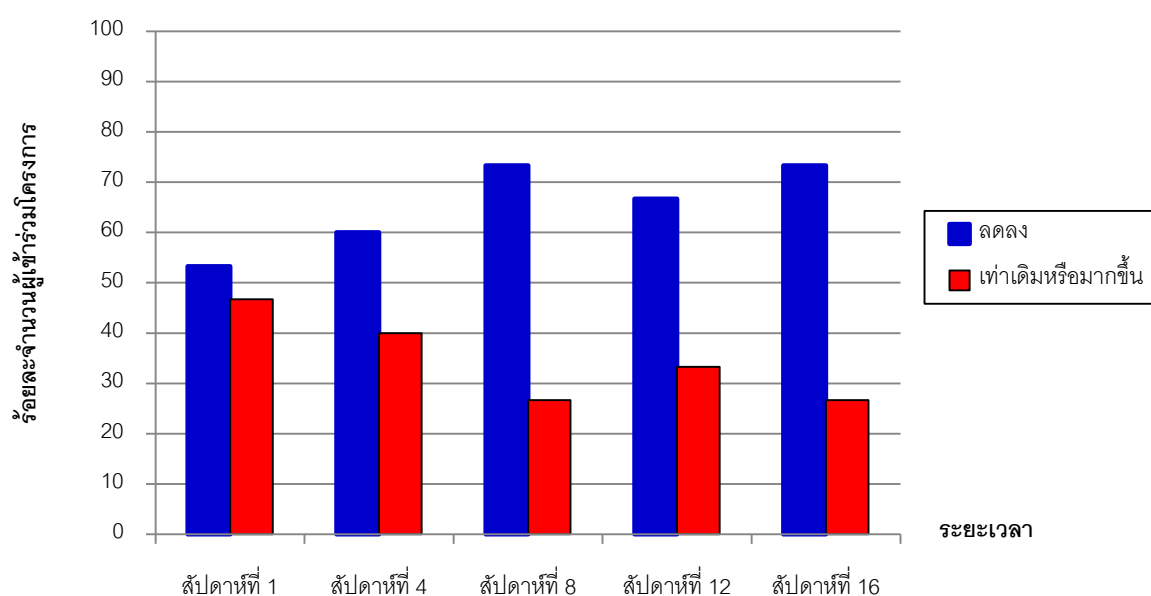


ภาพประกอบ 44 กราฟเปรียบเทียบความพึงพอใจ หลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องความมั่นใจบนผิวหนังที่ได้รับการรักษาครบ กลุ่มอายุมาก

ตาราง 70 แสดงการประเมินความพึงพอใจหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดรูขุมขนบนผิวหนังที่ได้รับการรักษาครบ กลุ่มอายุน้อย

ระยะเวลา ก่อนทดลอง	ขนาดรูขุมขนบนผิวหนัง ลดลง		ขนาดรูขุมขนบนผิวหนัง เท่าเดิมหรือมากขึ้น	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สัปดาห์ที่ 1	8	53.3	7	46.7
สัปดาห์ที่ 4	9	60.0	6	40.0
สัปดาห์ที่ 8	11	73.3	4	26.7
สัปดาห์ที่ 12	10	66.7	5	33.3
สัปดาห์ที่ 16	11	73.3	4	26.7

จากตาราง 70 พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อย ส่วนใหญ่พึงพอใจในเรื่องการลดลงของขนาดรูขุมขนบนใบหน้าภายหลังได้รับการรักษา สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 53.3 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60.0 สัปดาห์ที่ 8 จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.3 สัปดาห์ที่ 12 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 และสัปดาห์ที่ 16 จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.3

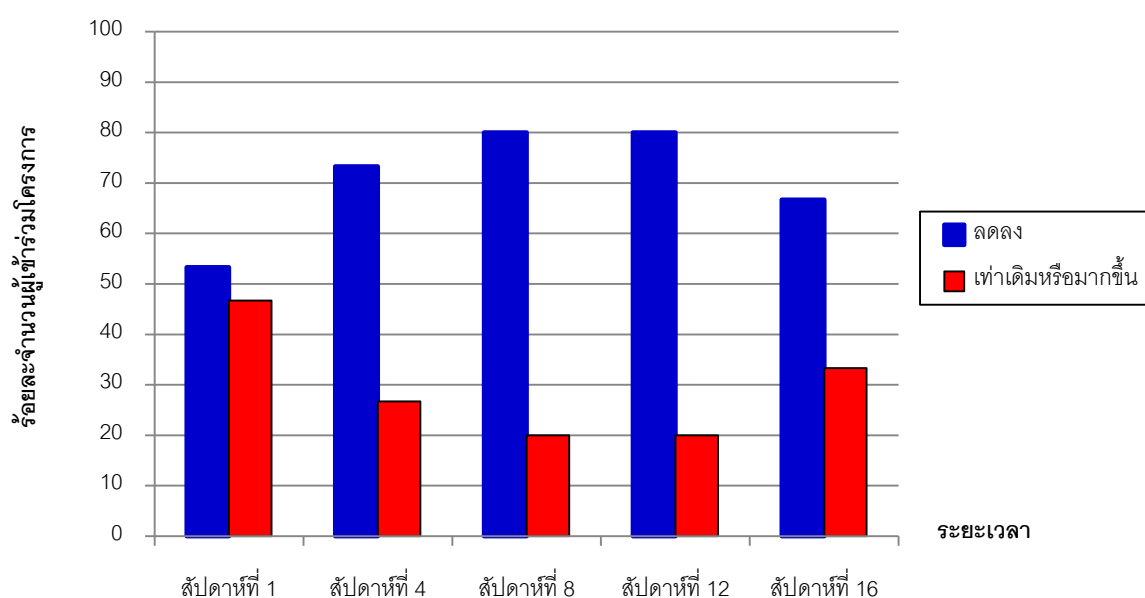


ภาพประกอบ 45 กราฟเปรียบเทียบความพึงพอใจ หลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดรูขุมขนบนผิวหนังที่ได้รับการรักษา กลุ่มอายุน้อย

ตาราง 71 แสดงการประเมินความพึงพอใจหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดรูขุมขนบนผิวหนังที่ได้รับการรักษาครบ กลุ่มอายุมาก

ระยะเวลา ก่อนทดลอง	ขนาดรูขุมขนบนผิวหนัง ลดลง		ขนาดรูขุมขนบนผิวหนัง เท่าเดิมหรือมากขึ้น	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สัปดาห์ที่ 1	8	53.3	7	46.7
สัปดาห์ที่ 4	11	73.3	4	26.7
สัปดาห์ที่ 8	12	80.0	3	20.0
สัปดาห์ที่ 12	12	80.0	3	20.0
สัปดาห์ที่ 16	10	66.7	5	33.3

จากตาราง 71 พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุมาก ส่วนใหญ่พึงพอใจในเรื่องการลดลงของขนาดรูขุมขนบนผิวหนังภายหลังได้รับการรักษา สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 53.3 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.3 สัปดาห์ที่ 8 จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 80.0 สัปดาห์ที่ 12 จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 80.0 และสัปดาห์ที่ 16 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7



ภาพประกอบ 46 กราฟเปรียบเทียบความพึงพอใจ หลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดรูขุมขนบนผิวหนังที่ได้รับการรักษา กลุ่มอายุมาก

การประเมินผลข้างเคียงจากแบบสอบถามของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ตาราง 72 แสดงการประเมินผลข้างเคียง หลังจากได้รับการ ฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดรูขุมขนบนผิวหนังที่ได้รับการรักษาครบ กลุ่มอายุน้อย

ระยะเวลา ก่อนทดลอง	ไม่พบผลข้างเคียง		รอยเข็ม 1 วัน		รอยเข็ม และบวม		รอยเข็ม 4-5 วัน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สัปดาห์ที่ 1	6	40.0	7	46.7	1	6.7	1	6.7
สัปดาห์ที่ 4	15	100.0	-	-	-	-	-	-
สัปดาห์ที่ 8	15	100.0	-	-	-	-	-	-
สัปดาห์ที่ 12	15	100.0	-	-	-	-	-	-
สัปดาห์ที่ 16	15	100.0	-	-	-	-	-	-

จากตาราง 72 พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อยมีผลข้างเคียงหลังจากได้รับการ ฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดรูขุมขนบนผิวหนัง สัปดาห์ที่ 1 คือ เกิดจากรอยเข็ม 1 วัน จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 และรอยเข็มและบวม เท่ากับ รอยเข็ม 4-5 วัน จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7 ส่วนในสัปดาห์ที่ 4, 8, 12 และ 16 ไม่พบผลข้างเคียง

ตาราง 73 แสดงการประเมินผลข้างเคียง หลังจากได้รับการ ฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดรูขุมขนบนผิวหนังที่ได้รับการรักษาครบ กลุ่มอายุมาก

ระยะเวลา ก่อนทดลอง	ไม่พบผลข้างเคียง		รอยเข็ม 1 วัน		รอยเข็ม และบวม		รอยเข็ม 4-5 วัน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สัปดาห์ที่ 1	6	40.0	9	60.0	-	-	-	-
สัปดาห์ที่ 4	15	100.0	-	-	-	-	-	-
สัปดาห์ที่ 8	15	100.0	-	-	-	-	-	-
สัปดาห์ที่ 12	15	100.0	-	-	-	-	-	-
สัปดาห์ที่ 16	15	100.0	-	-	-	-	-	-

จากตาราง 73 พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุมากมีผลข้างเคียงหลังจากได้รับการ ฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดขุมขนบนผิวหนัง สัปดาห์ที่ 1 คือ เกิดจากรอยเข็ม 1 วัน จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60.0 ส่วนในสัปดาห์ที่ 4, 8, 12 และ 16 ไม่พบผลข้างเคียง

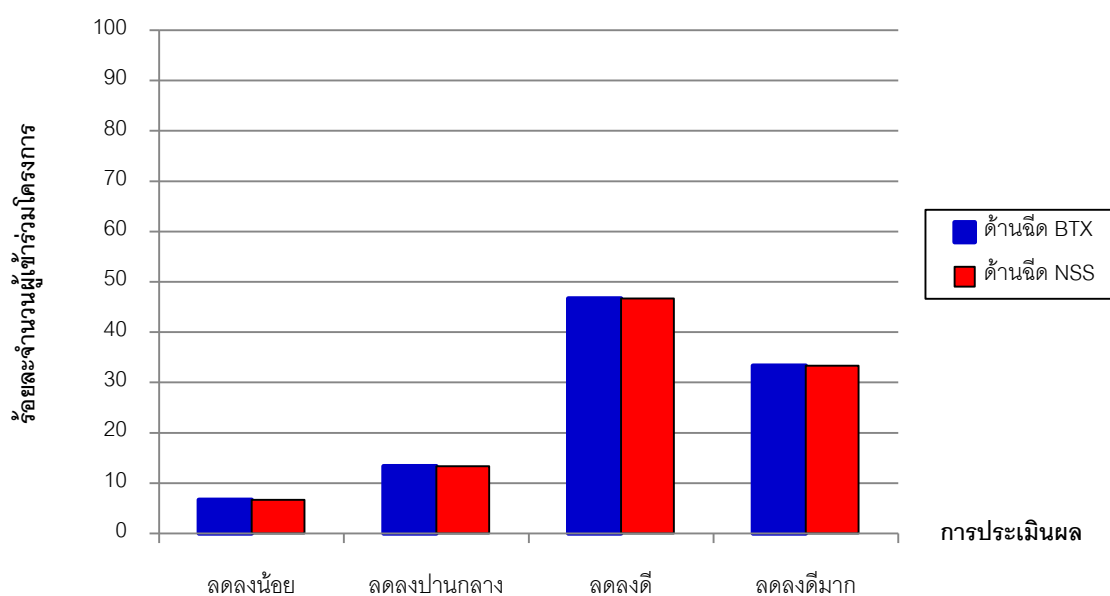
การประเมินผลการรักษาโดยรวม (global evaluation) โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ตาราง 74 แสดงข้อมูล การประเมินผลการรักษา โดยรวม ด้านการ ฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย

กลุ่ม	การประเมินผลการรักษา	จำนวน	ร้อยละ
ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าใน ผิวหนัง	ลดลงน้อย	1	6.7
	ลดลงปานกลาง	2	13.3
	ลดลงดี	7	46.7
	ลดลงดีมาก	5	33.3
	รวม	15	100.0
ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนัง	ลดลงน้อย	1	6.7
	ลดลงปานกลาง	2	13.3
	ลดลงดี	7	46.7
	ลดลงดีมาก	5	33.3
	รวม	15	100.0

จากตาราง 74 แสดงการประเมินผลการรักษาโดยรวมของ ด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมัน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ประเมินผลการรักษาด้านที่ได้รับการรักษา ด้วยการฉีดโบทูลินั่ม ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ลดลงดี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 รองลงมา ลดลงดีมาก จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 และ ลดลงปานกลาง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3 และลดลงน้อย จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7

ส่วนด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือฮอร์โมนเข้าในผิวหนัง ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อน้ำมัน บนผิวหนังใบหน้า ลดลงดี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 รองลงมา ลดลงดีมาก จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 และ ลดลงปานกลาง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3 และลดลงน้อย จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7



ภาพประกอบ 47 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิด เอและน้ำเกลือฮอร์โมนเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมัน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ตาราง 75 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบ การประเมินผลการรักษา โดยรวม ของการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมัน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดย ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย โดยวิธี McNemar Test

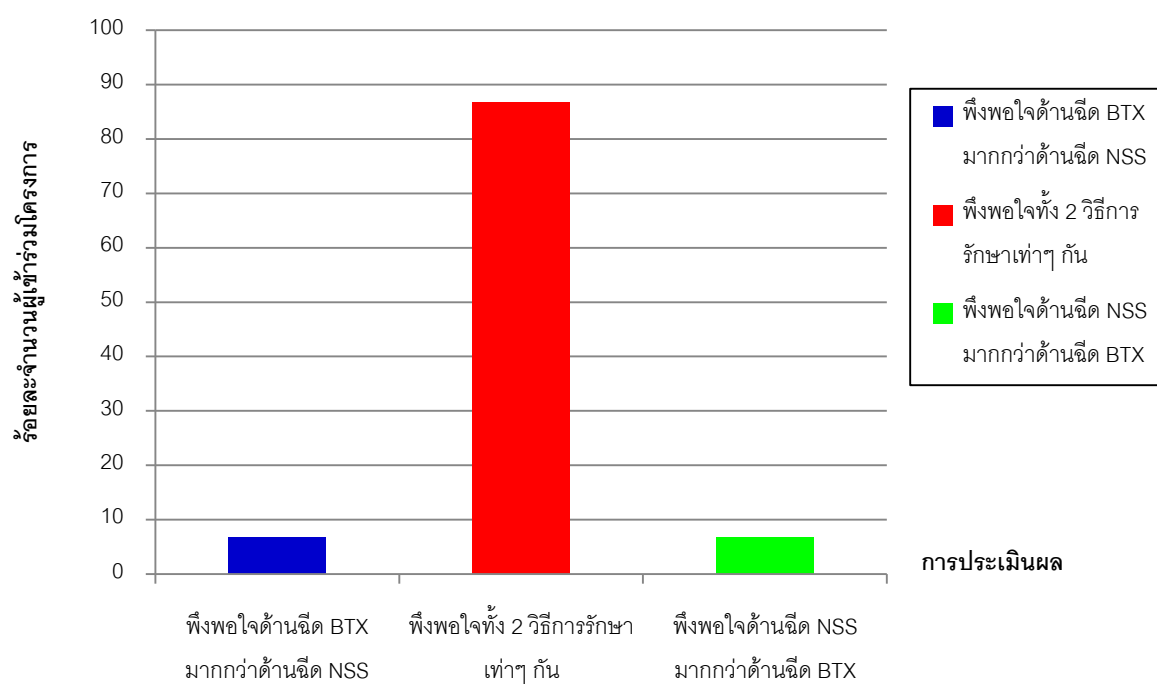
กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Sig.
ด้านที่ได้รับการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง	
กับ	1.000
ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง	

จากตาราง 75 เมื่อประมวลผลและเปรียบเทียบโดยใช้สถิติทดสอบโดยวิธี McNemar Test แสดงให้เห็นว่าการประเมินผลการรักษา โดยรวม ของการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมัน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการ ประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย พบว่าหลังสิ้นสุดการรักษาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 76 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด
โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า
กลุ่มอายุน้อย

การประเมินผลการรักษา	จำนวน	ร้อยละ
พึงพอใจด้านฉีด BTX มากกว่าด้านฉีด NSS	1	6.7
พึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน	13	86.7
พึงพอใจด้านฉีด NSS มากกว่าด้านฉีด BTX	1	6.7
รวม	15	100.0

จากตาราง 76 แสดงการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผลการรักษา โดยรวมด้านที่ได้รับการ
รักษาด้วยการ ฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมัน บน
ผิวหนังใบหน้า เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดย ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย พบว่า ผู้เข้าร่วม
โครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อย ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจ ทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน จำนวน 13 คน
คิดเป็นร้อยละ 86.7 และผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อย มีความพึงพอใจด้านฉีด BTX มากกว่า
ด้านฉีด NSS เท่ากับ ความพึงพอใจด้านฉีด NSS มากกว่าด้านฉีด BTX จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ
6.7



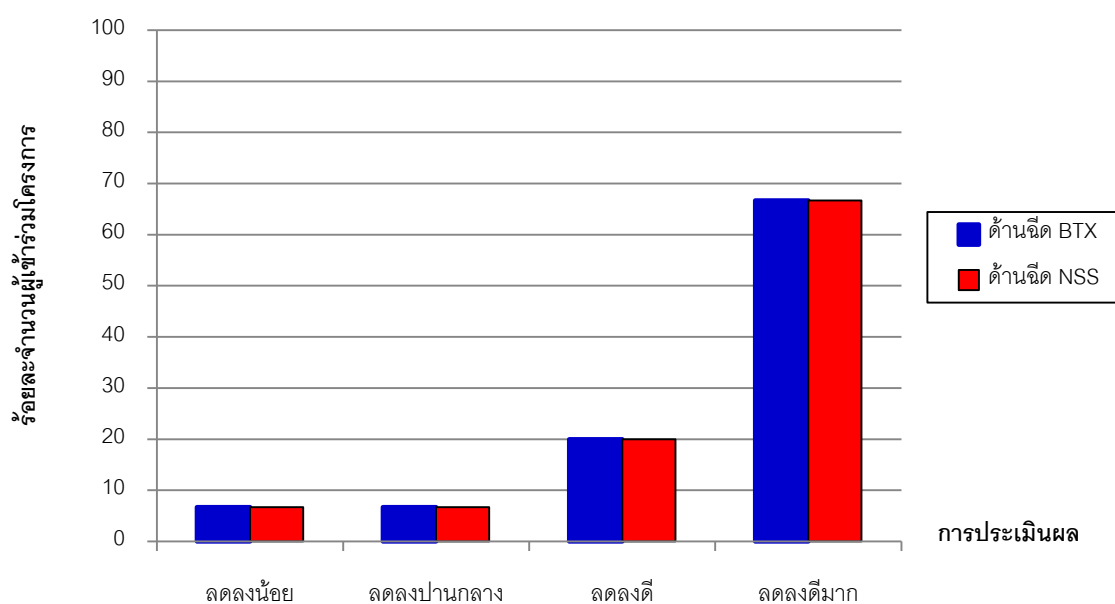
ภาพประกอบ 48 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษา โดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการ ฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้า ในผิวหนังในร่องระดับน้ำมัน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ตาราง 77 แสดงข้อมูล การประเมินผลการรักษา โดยรวม ด้านการ ฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและ น้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก

กลุ่ม	การประเมินผลการรักษา	จำนวน	ร้อยละ
ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าใน ผิวหนัง	ลดลงน้อย	1	6.7
	ลดลงปานกลาง	1	6.7
	ลดลงดี	3	20.0
	ลดลงดีมาก	10	66.7
	รวม	15	100.0
ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนัง	ลดลงน้อย	1	6.7
	ลดลงปานกลาง	1	6.7
	ลดลงดี	3	20.0
	ลดลงดีมาก	10	66.7
	รวม	15	100.0

จากตาราง 77 แสดงการประเมินผลการรักษา โดยรวมของด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย พบว่า ประเมินผลการรักษา ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ลดลงดีมาก จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 รองลงมา ลดลงดี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 และ ลดลงน้อย เท่ากับ ลดลงปานกลาง จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7

ส่วนด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ลดลงดีมาก จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 รองลงมา ลดลงดี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 และ ลดลงน้อย เท่ากับ ลดลงปานกลาง จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7



ภาพประกอบ 49 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ตาราง 78 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบ การประเมินผลการรักษา โดยรวม ของการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดย ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย โดยวิธี McNemar Test

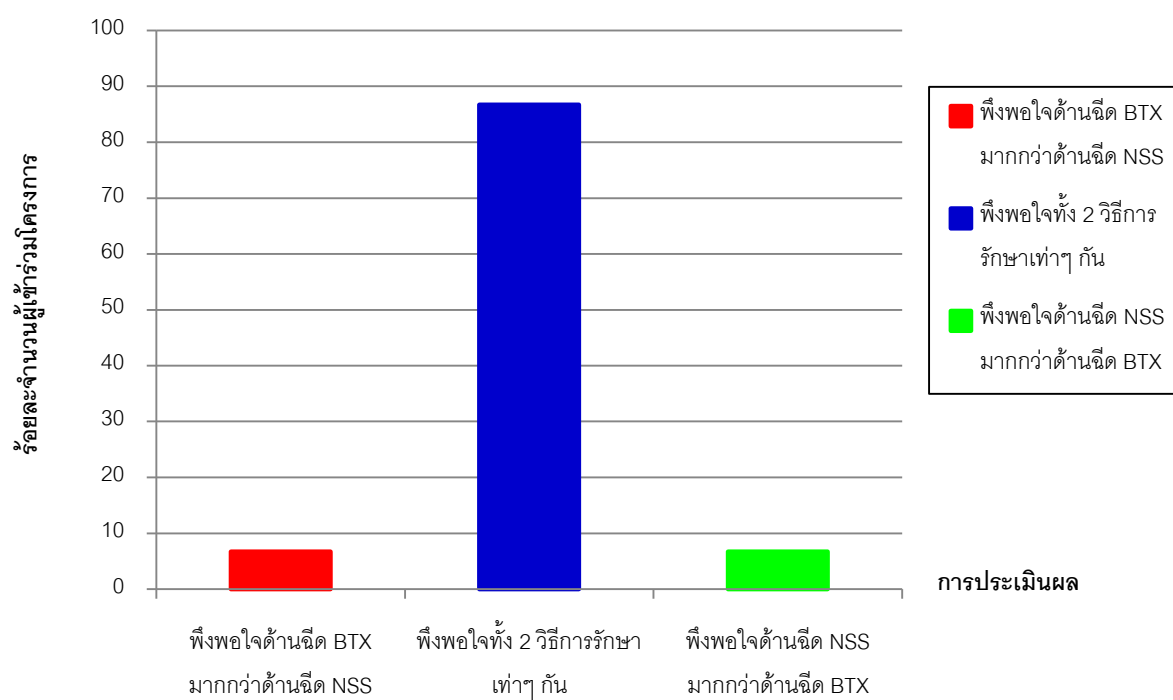
กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Sig.
ด้านที่ได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง	
กับ	1.000
ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนัง	

จากตาราง 78 เมื่อประมวลผลและเปรียบเทียบโดยใช้สถิติทดสอบโดยวิธี McNemar Test แสดงให้เห็นว่าการประเมินผลการรักษา โดยรวม ของการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย พบว่าหลังสิ้นสุดการรักษาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 79 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด
โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า
กลุ่มอายุมาก

การประเมินผลการรักษา	จำนวน	ร้อยละ
พึงพอใจด้านฉีด BTX มากกว่าด้านฉีด NSS	1	6.7
พึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน	13	86.7
พึงพอใจด้านฉีด NSS มากกว่าด้านฉีด BTX	1	6.7
รวม	15	100.0

จากตาราง 79 แสดงการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผลการรักษา โดยรวมด้านที่ได้รับการ
รักษาด้วยการ ฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องระดับน้ำมัน บน
ผิวหนังใบหน้า เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดย ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย พบว่า ผู้เข้าร่วม
โครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อย ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจ ทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน จำนวน 13 คน
คิดเป็นร้อยละ 86.7 รองลงมา มีความพึงพอใจด้านฉีด BTX มากกว่าด้านฉีด NSS เท่ากับ มีความ
พึงพอใจด้านฉีด NSS มากกว่าด้านฉีด BTX จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7



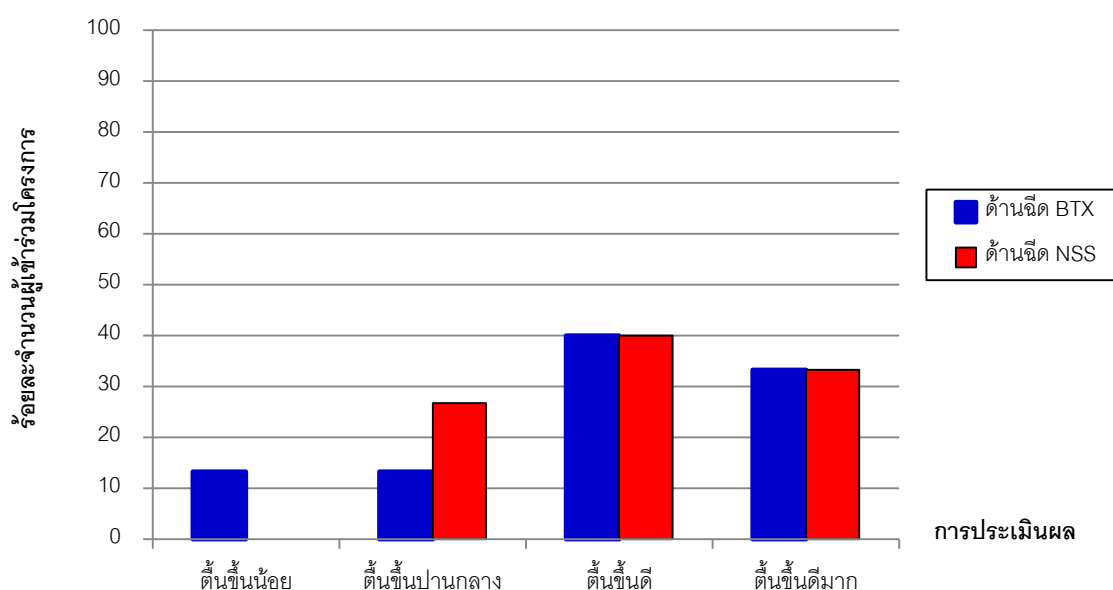
ภาพประกอบ 50 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษา โดยรวมด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการ ฉีด โบ툴ินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้า ในผิวหนังในร่องระดับน้ำมัน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ตาราง 80 แสดงข้อมูลการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย

กลุ่ม	การประเมินผลการรักษา	จำนวน	ร้อยละ
ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง	ดีขึ้นเล็กน้อย	2	13.3
	ดีขึ้นปานกลาง	2	13.3
	ดีขึ้นดี	6	40.0
	ดีขึ้นดีมาก	5	33.3
	รวม	15	100.0
ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง	ดีขึ้นเล็กน้อย	0	0.0
	ดีขึ้นปานกลาง	4	26.7
	ดีขึ้นดี	6	40.0
	ดีขึ้นดีมาก	5	33.3
	รวม	15	100.0

จากตาราง 80 แสดงการประเมินผลการรักษาโดยรวมของ ด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย พบว่า ประเมินผลการรักษา ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ดีขึ้นดี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40.0 รองลงมา ดีขึ้นดีมาก จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 และ ดีขึ้นเล็กน้อย เท่ากับ ดีขึ้นปานกลางจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3

ส่วนด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ดีขึ้นดี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40.0 รองลงมา ดีขึ้นดีมาก จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 และ ดีขึ้นปานกลาง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7



ภาพประกอบ 51 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิด เอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ตาราง 81 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบ การประเมินผลการรักษา โดยรวม ของการฉีด โบทูลินัมทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนัง ใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดย ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย โดยวิธี McNemar Test

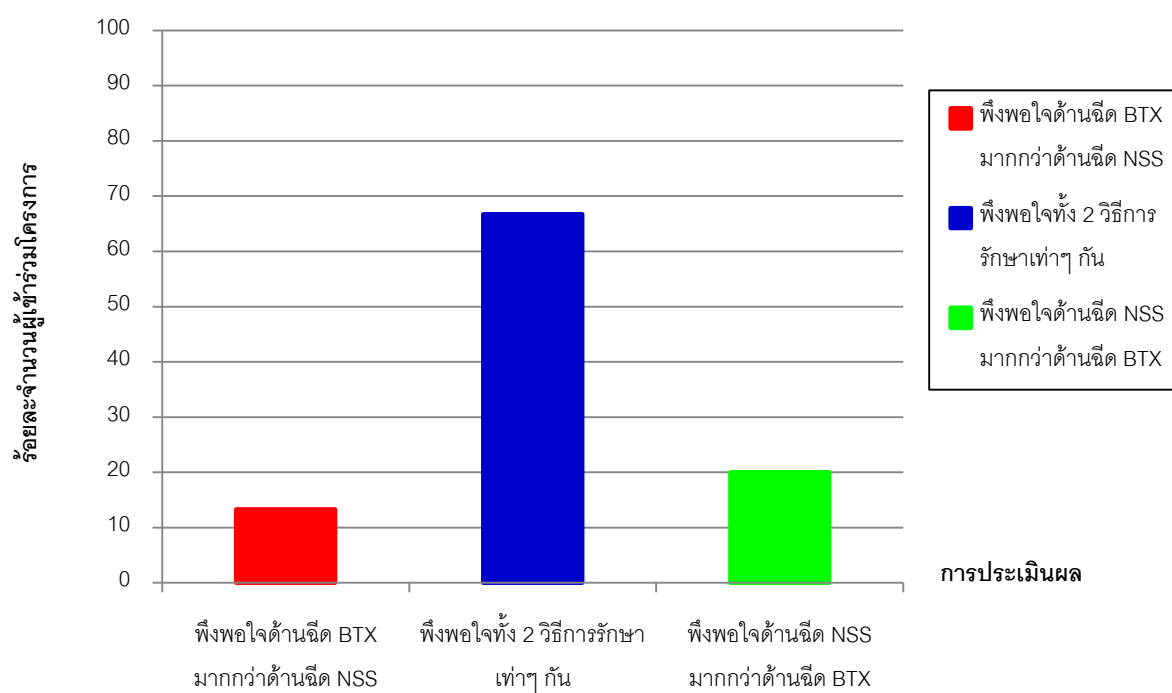
กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Sig.
ด้านที่ได้รับการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง	
กับ	1.000
ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนัง	

จากตาราง 81 เมื่อประมวลผลและเปรียบเทียบโดยใช้สถิติทดสอบโดยวิธี McNemar Test แสดงให้เห็นว่าการประเมินผลการรักษา โดยรวม ของ การฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดย ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย พบว่าหลังสิ้นสุดการรักษาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 82 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการ ฉีด
โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน นกพิราบในเรือนขนาดของชุมชน บนนกพิราบ
ใบหน้า กลุ่มอายุน้อย

การประเมินผลการรักษา	จำนวน	ร้อยละ
พึงพอใจด้านฉีด BTX มากกว่าด้านฉีด NSS	2	13.3
พึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน	10	66.7
พึงพอใจด้านฉีด NSS มากกว่าด้านฉีด BTX	3	20.0
รวม	15	100.0

จากตาราง 82 แสดงการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผลการรักษาโดยรวม ด้านที่ได้รับการ
รักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน นกพิราบในเรือนขนาดของชุมชน
บนนกพิราบใบหน้า เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดย ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย พบว่า ผู้เข้าร่วม
โครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อย ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน จำนวน 10 คน คิดเป็น
ร้อยละ 66.7 รองลงมา มีความพึงพอใจด้านฉีด NSS มากกว่าด้านฉีด BTX จำนวน 3 คน คิดเป็น
ร้อยละ 20.0 และ มีความพึงพอใจด้านฉีด BTX มากกว่าด้านฉีด NSS จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ
13.3



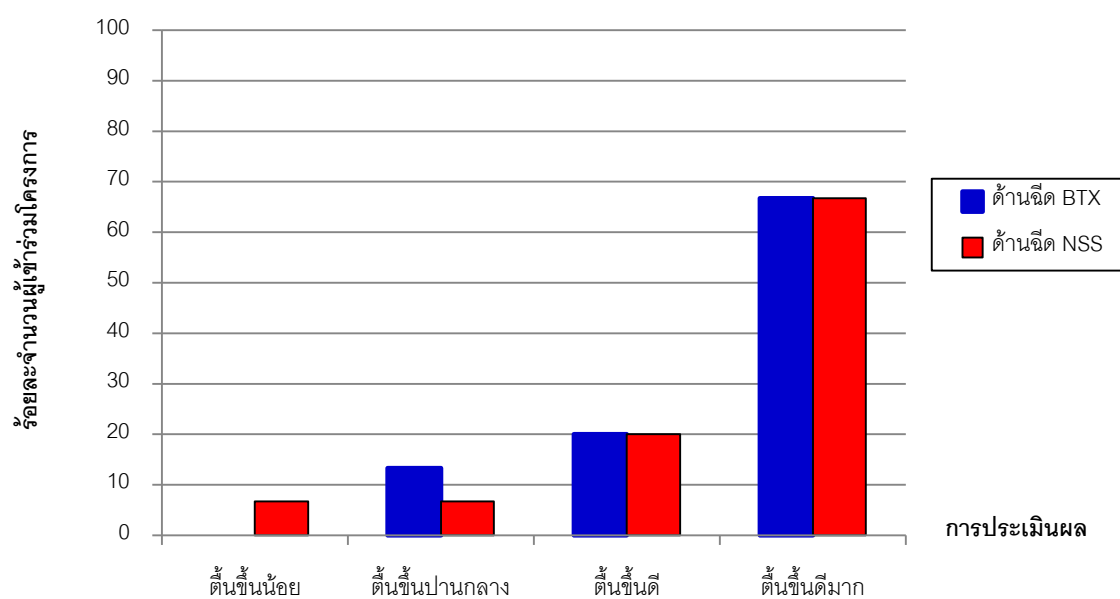
ภาพประกอบ 52 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการ ฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้า ในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนัง ใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ตาราง 83 แสดงข้อมูลการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก

กลุ่ม	การประเมินผลการรักษา	จำนวน	ร้อยละ
ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง	ตื้นขึ้นน้อย	0	0.0
	ตื้นขึ้นปานกลาง	2	13.3
	ตื้นขึ้นดี	3	20.0
	ตื้นขึ้นดีมาก	10	66.7
	รวม	15	100.0
ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง	ตื้นขึ้นน้อย	1	6.7
	ตื้นขึ้นปานกลาง	1	6.7
	ตื้นขึ้นดี	3	20.0
	ตื้นขึ้นดีมาก	10	66.7
	รวม	15	100.0

จากตาราง 83 แสดงการประเมินผลการรักษาโดยรวมของ ด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย พบว่า ประเมินผลการรักษา ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ตื้นขึ้นดีมาก จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 รองลงมา ตื้นขึ้นดี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 และ ตื้นขึ้นปานกลาง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3

ส่วนด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ตื้นขึ้นดีมาก จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 รองลงมา ตื้นขึ้นดี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 และ ตื้นขึ้นน้อย เท่ากับ ตื้นขึ้นปานกลาง จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7



ภาพประกอบ 53 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านการจิตบำบัดในชุมชนท้องถิ่น
 เอลและน้ำเกลือหรือมอดเข้าใน นวัตกรรมในเรื่องขนาดของชุมชน บนผิวหน้าใบหน้า กลุ่มอายุมาก
 เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ตาราง 84 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบ การประเมินผลการรักษา โดยรวม ของการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดย ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย โดยวิธี McNemar Test

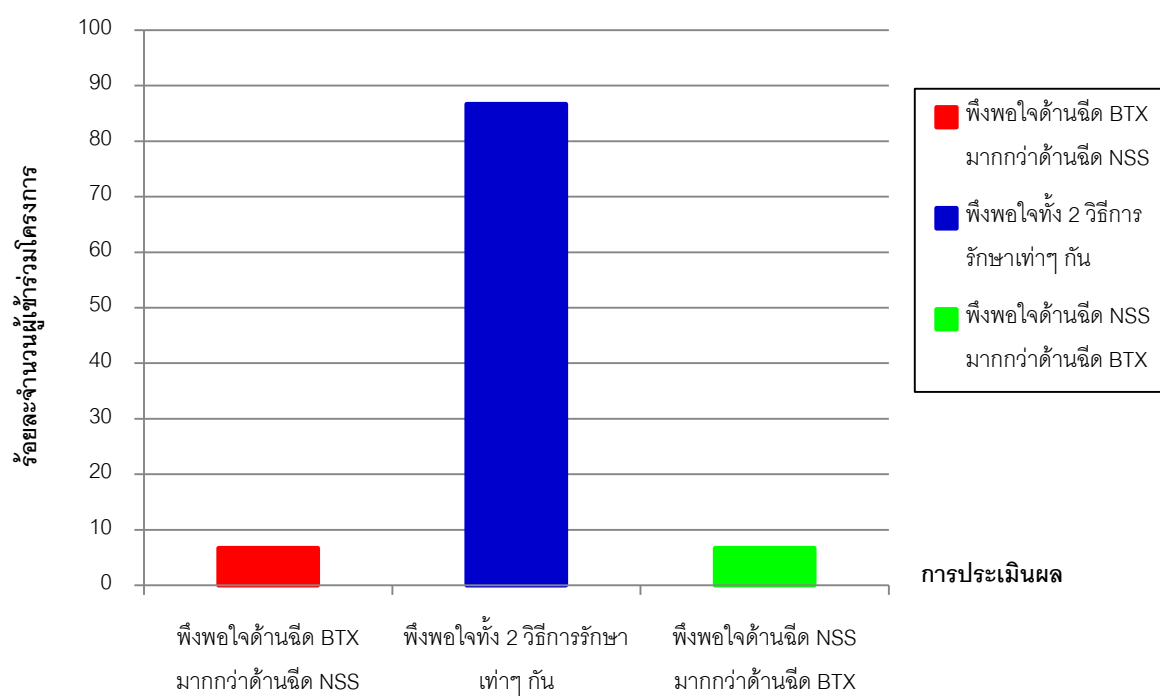
กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Sig.
ด้านที่ได้รับการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง	
กับ	1.000
ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง	

จากตาราง 84 เมื่อประมวลผลและเปรียบเทียบโดยใช้สถิติทดสอบโดยวิธี McNemar Test แสดงให้เห็นว่าการประเมินผลการรักษา โดยรวม ของการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดย ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย พบว่าหลังสิ้นสุดการรักษาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 85 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการ ฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน นฉิวหนังในรื่องขนาดของรุ่มขน บนฉิวหนัง ใบหน้า กลุ่มอายุมาก

การประเมินผลการรักษา	จำนวน	ร้อยละ
พึงพอใจด้านฉีด BTX มากกว่าด้านฉีด NSS	1	6.7
พึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน	13	86.7
พึงพอใจด้านฉีด NSS มากกว่าด้านฉีด BTX	1	6.7
รวม	15	100.0

จากตาราง 85 แสดงการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผลการรักษาโดยรวม ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน นฉิวหนังในรื่องขนาดของรุ่มขน บนฉิวหนังใบหน้า เมื่อสิ้นสุดการรักษา ทำการประเมินโดย ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุมาก ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจ ทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 86.7 รองลงมา มีความพึงพอใจด้านฉีด BTX มากกว่าด้านฉีด NSS เท่ากับ มีความพึงพอใจด้านฉีด NSS มากกว่าด้านฉีด BTX จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7



ภาพประกอบ 54 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการ ฉีด โบ툴ินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้า ในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนัง ใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

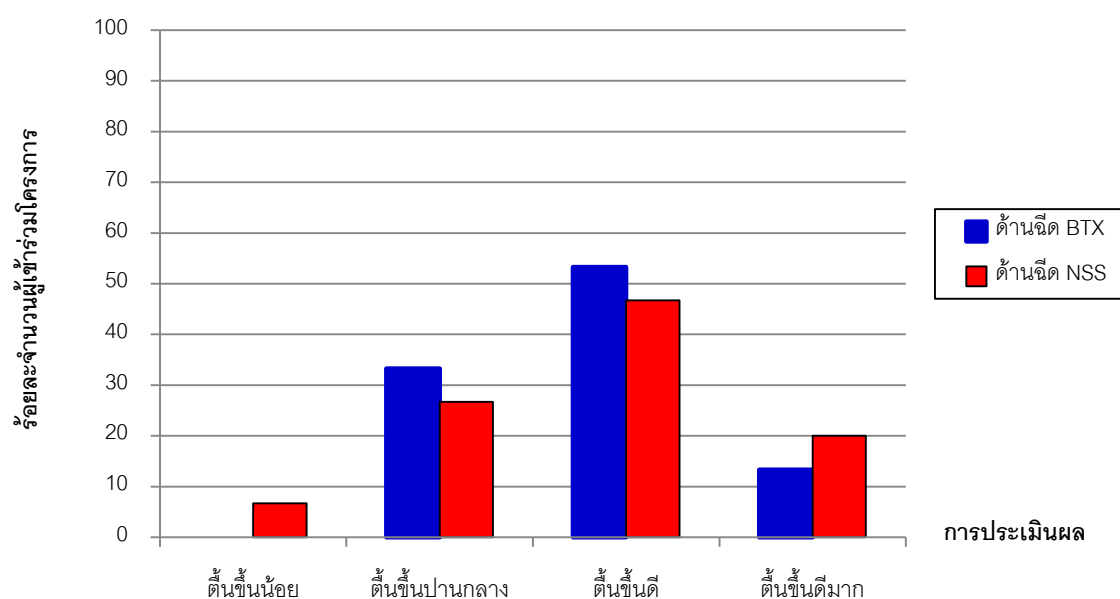
การประเมินผลการรักษาโดยรวม (global evaluation) โดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง

ตาราง 86 แสดงข้อมูลการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย

กลุ่ม	การประเมินผลการรักษา	จำนวน	ร้อยละ
ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง	ดีขึ้นเล็กน้อย	0	0.0
	ดีขึ้นปานกลาง	5	33.3
	ดีขึ้นดี	8	53.3
	ดีขึ้นดีมาก	2	13.3
	รวม	15	100.0
ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง	ดีขึ้นเล็กน้อย	1	6.7
	ดีขึ้นปานกลาง	4	26.7
	ดีขึ้นดี	7	46.7
	ดีขึ้นดีมาก	3	20.0
	รวม	15	100.0

จากตาราง 86 แสดงการประเมินผลการรักษาโดยรวมของ ด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง พบว่า ประเมินผลการรักษา ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ดีขึ้นดี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 53.3 รองลงมา ดีขึ้นปานกลาง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 และ ดีขึ้นดีมาก จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3

ส่วนด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ดีขึ้นดี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 รองลงมา ดีขึ้นปานกลาง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 และ ดีขึ้นดีมาก จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 และ ดีขึ้นเล็กน้อย จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7



ภาพประกอบ 55 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิด เอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง

ตาราง 87 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบ การประเมินผลการรักษา โดยรวม ของการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนัง ใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมิน โดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง โดยวิธี McNemar Test

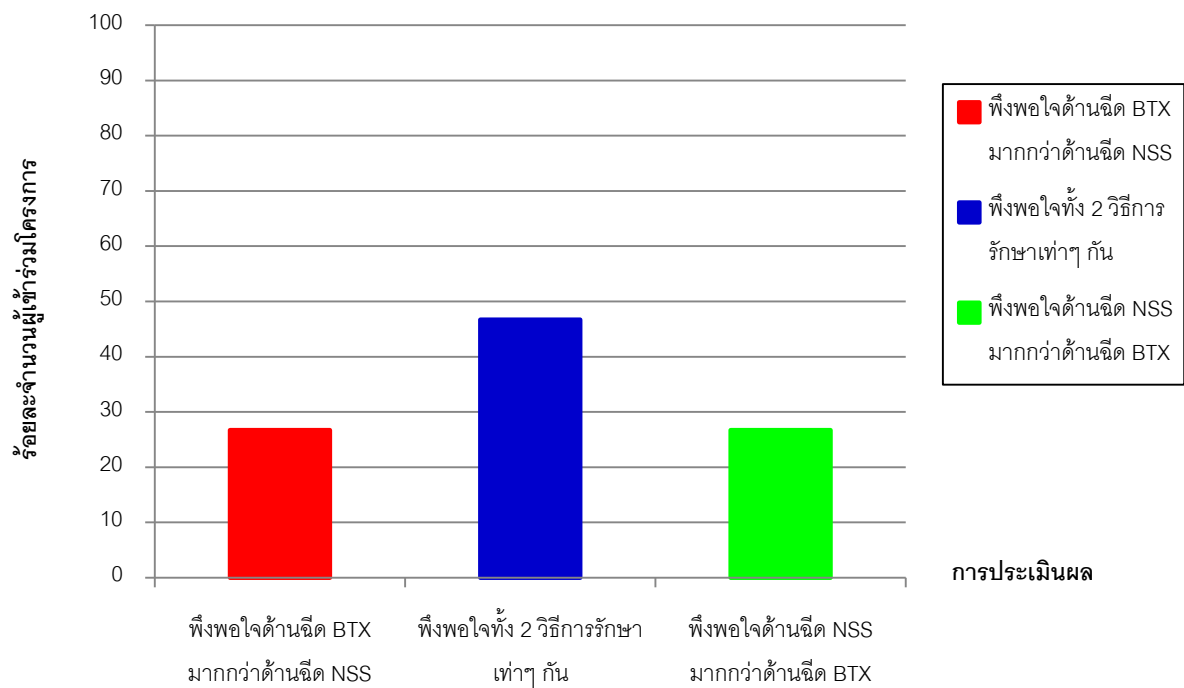
กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Sig.
ด้านที่ได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง	
กับ	1.000
ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนัง	

จากตาราง 87 เมื่อประมวลผลและเปรียบเทียบโดยใช้สถิติทดสอบโดยวิธี McNemar Test แสดงให้เห็นว่าการประเมินผลการรักษา โดยรวม ของการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง พบว่าหลังสิ้นสุดการรักษาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 88 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการ ฉีด
 โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน นกฉีพองในร่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนัง
 ใบหน้า กลุ่มอายุน้อย

การประเมินผลการรักษา	จำนวน	ร้อยละ
พึงพอใจด้านฉีด BTX มากกว่าด้านฉีด NSS	4	26.7
พึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน	7	46.7
พึงพอใจด้านฉีด NSS มากกว่าด้านฉีด BTX	4	26.7
รวม	15	100.0

จากตาราง 88 แสดงการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผลการรักษาโดยรวม ด้านที่ได้รับการ
 รักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน นกฉีพองในร่องขนาดของรูขุมขน
 บนผิวหนังใบหน้า เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมิน โดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง พบว่า ผู้เข้าร่วม
 โครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อย ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน จำนวน 7 คน คิดเป็น
 ร้อยละ 46.7 และ มีความพึงพอใจด้านฉีด BTX มากกว่าด้านฉีด NSS เท่ากับ มีความพึงพอใจด้านฉีด
 NSS มากกว่าด้านฉีด BTX จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7



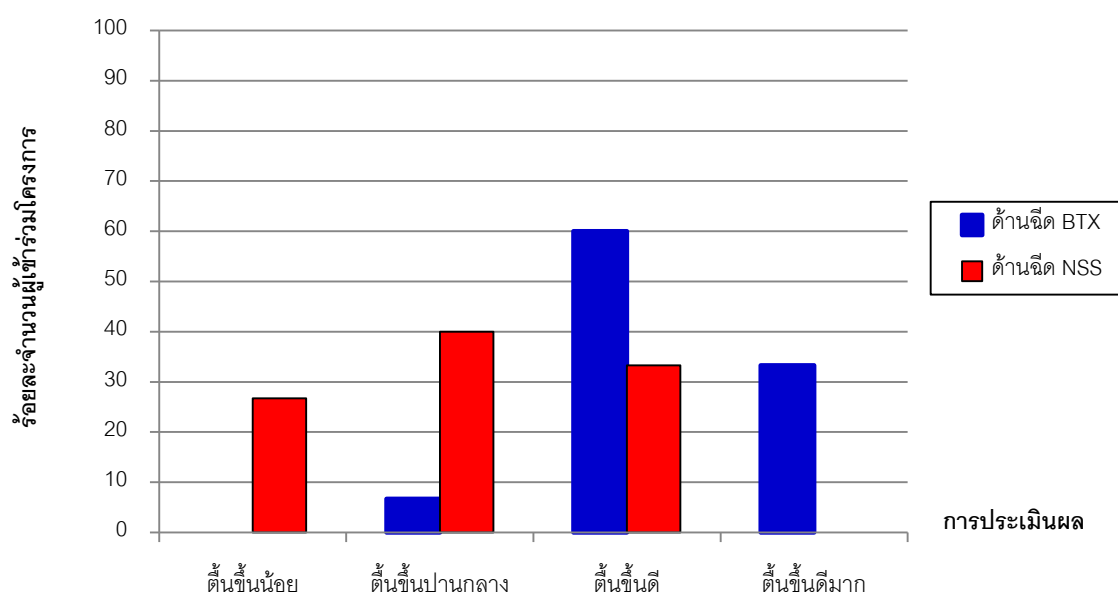
ภาพประกอบ 56 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการ ฉีด ใบบูลินุ่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลืออนอร์มอลเข้า ในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนัง ใบหน้า กลุ่มอายุน้อย เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง

ตาราง 89 แสดงข้อมูลการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก

กลุ่ม	การประเมินผลการรักษา	จำนวน	ร้อยละ
ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง	ตื้นขึ้นน้อย	0	0.0
	ตื้นขึ้นปานกลาง	1	6.7
	ตื้นขึ้นดี	9	60.0
	ตื้นขึ้นดีมาก	5	33.3
	รวม	15	100.0
ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง	ตื้นขึ้นน้อย	4	26.7
	ตื้นขึ้นปานกลาง	6	40.0
	ตื้นขึ้นดี	5	33.3
	ตื้นขึ้นดีมาก	0	0.0
	รวม	15	100.0

จากตาราง 89 แสดงการประเมินผลการรักษาโดยรวมของ ด้านการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง พบว่า ประเมินผลการรักษา ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ตื้นขึ้นดี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60.0 รองลงมา ตื้นขึ้นดีมาก จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 และ ตื้นขึ้นปานกลาง จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7

ส่วนด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ตื้นขึ้นปานกลาง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40.0 รองลงมา ตื้นขึ้นดี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 และ ตื้นขึ้นน้อย จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7



ภาพประกอบ 57 การประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านการจิตบำบัดพุทธานุสสติและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง

ตาราง 90 แสดงข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบ การประเมินผลการรักษา โดยรวม ของการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง โดยวิธี McNemar Test

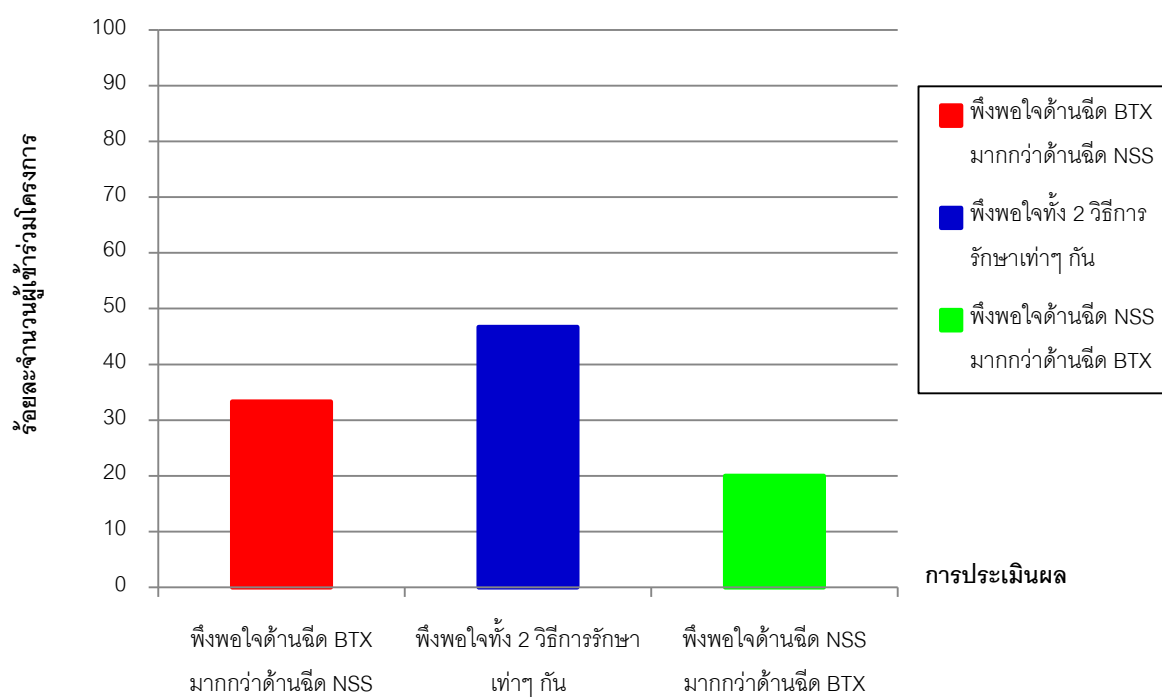
กลุ่มที่ทำการเปรียบเทียบ	Sig.
ด้านที่ได้รับการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง	
กับ	1.000
ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง	

จากตาราง 90 เมื่อประมวลผลและเปรียบเทียบโดยใช้สถิติทดสอบโดยวิธี McNemar Test แสดงให้เห็นว่าการประเมินผลการรักษา โดยรวมของการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง พบว่าหลังสิ้นสุดการรักษาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 91 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการ ฉีด
โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน นฉิวหนังในรื่องขนาดของรุ่มขน บนฉิวหนัง
บนหน้า กลุ่มอายุมาก

การประเมินผลการรักษา	จำนวน	ร้อยละ
พึงพอใจด้านฉีด BTX มากกว่าด้านฉีด NSS	5	33.3
พึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน	7	46.7
พึงพอใจด้านฉีด NSS มากกว่าด้านฉีด BTX	3	20.0
รวม	15	100.0

จากตาราง 91 แสดงการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผลการรักษาโดยรวม ด้านที่ได้รับการ
รักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าใน นฉิวหนังในรื่องขนาดของรุ่มขน
บนฉิวหนังบนหน้ากลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมิน โดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง พบว่า
ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มอายุน้อย ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน จำนวน 7 คน
คิดเป็นร้อยละ 46.7 รองลงมา มีความพึงพอใจด้านฉีด BTX มากกว่าด้านฉีด NSS จำนวน 5 คน
คิดเป็นร้อยละ 33.3 และ มีความพึงพอใจด้านฉีด NSS มากกว่าด้านฉีด BTX จำนวน 3 คน คิดเป็น
ร้อยละ 20.0



ภาพประกอบ 58 กราฟเปรียบเทียบการประเมินผลการรักษาโดยรวม ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการ ฉีด โบ툴ินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้า ในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนัง ใบหน้า กลุ่มอายุมาก เมื่อสิ้นสุดการรักษาทำการประเมินโดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง

บทที่ 5

อภิปรายผล สรูป และข้อเสนอนแนะ

อภิปรายผล

ปัญหาผิวหนังน้ำมัน และรูขุมขนกว้าง เป็นปัญหาที่พบได้บ่อย สาเหตุของผิวหนังน้ำมัน และรูขุมขนกว้างมีหลายประการตั้งแต่เรื่องของกรรมพันธุ์หรือธรรมชาติของต่อมไขมัน (sebaceous gland) ได้ผิวหนังที่ผลิตน้ำมันออกมา โดยต่อมไขมันจะทำงานมากในช่วงวัยรุ่น เพราะเป็นช่วงที่ร่างกายผลิตฮอร์โมนเพศออกมาเป็นจำนวนมาก ฮอร์โมนนี้จะไปกระตุ้นให้ต่อมไขมันทำงานมากขึ้น ทำให้มีน้ำมันเคลือบผิวหนังมากกว่าเดิม ดังนั้นเมื่อสร้างน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวออกมามาก รูขุมขนจึงต้องขยายตัวกว้างเพื่อจะได้ระบายน้ำมันออกมาได้สะดวก ความมันบนใบหน้าอาจถูกกระตุ้นเพิ่มเติมจากสิ่งแวดล้อม เช่น อากาศที่ร้อนจัด การใช้แรงงาน การออกกำลังกาย แสงแดด ล้วนกระตุ้นให้ร่างกายผลิตน้ำมันเพิ่มมากขึ้น ผิวลักษณะนี้จะสังเกตได้โดยผิวจะเป็นมันเงา เมื่อสัมผัสจะรู้สึกผิวมันและเหนียว ผิวหน้ามีลักษณะดูหยาบกร้านและไม่เรียบเนียน นอกจากนี้อาจมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค ผื่นอักเสบบริเวณผิวหนัง (seborrheic dermatitis) และเป็นต้นเหตุให้เกิดสิวได้ง่าย ทำให้เกิดความวิตกกังวล และสูญเสียความมั่นใจอีกด้วย นอกจากนี้แล้วก็มีอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้รูขุมขนกว้าง โดยเมื่อเราอายุมากขึ้นรูขุมขนก็ดูกว้างขึ้นตามก็เพราะว่าผิวของเราเริ่มหย่อนคล้อยและไม่ตึงกระชับจากเส้นใยคอลลาเจนและอีลาสตินที่ผิวของเราเริ่มเสื่อมลงอีกด้วย การรักษาผิวมันและรูขุมขนกว้าง ก็คือการทำให้ต่อมไขมันทำงานน้อยลง รวมทั้งการกระตุ้นให้เกิดการสร้างคอลลาเจนใหม่ขึ้นมาทำให้ผิวแน่น กระชับขึ้นหรือทำให้รูขุมขนกระชับขึ้นและมีขนาดเล็กลง ด้วยหลักการดังกล่าว ก็มีการรักษาในปัจจุบันทั้งการทายา เฉพาะที่ รับประทานยา และเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ใช้แก้ไข้ปัญหา ผิวมันและ รูขุมขนให้เลือกมากมายหลากหลายชนิด ซึ่งค่าใช้จ่ายและผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละวิธีก็แตกต่างกันไป

โบทูลินัมทอกซิน (botulinum toxin) เป็นสารสกัดจากแบคทีเรียที่มีชื่อว่าคลอสทริเดียม โบทูลินัม (Clostridium Botulinum) ในทางโรคผิวหนังได้นำโบทูลินัมทอกซินชนิดเอมาใช้รักษาบริเวณบนใบหน้าที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนไหว ใช้เพื่อปรับโครงสร้างของใบหน้านอกจากนี้ยังช่วยลดเหงื่อและลดการสร้างน้ำลายได้ อีกด้วย โบทูลินัมทอกซินจะออกฤทธิ์โดยการไปจับกับส่วนปลายของเซลล์ประสาท ทำให้เซลล์ประสาทไม่สามารถหลั่งสารสื่อประสาทชนิดหนึ่ง คือ อะเซทิลโคลีน (acetylcholine) ได้ ซึ่งจะไม่มีผลต่ออวัยวะต่างๆที่มีตัวรับสารสื่อประสาทชนิดนี้ เช่น กล้ามเนื้อ ต่อมน้ำลาย และต่อมไขมัน เป็นต้น ปัจจุบัน มีการนำโบทูลินัมทอกซินมาใช้ เพื่อเสริมความงามอย่างแพร่หลาย และมีเทคนิควิธีการ ฉีดที่แตกต่างกันออกไป เทคนิคใหม่ที่น่าสนใจของการใช้โบทูลินัมทอกซินในขณะนี้คือการฉีดเพื่อยกกระชับใบหน้าให้ตึงขึ้น (Microbotox or Mesobotox) โดยแพทย์จะ

ผสมโบทูลินั่มทอกซินที่มีลักษณะเป็นผงร่วมกับน้ำเกลือในปริมาณที่สูงกว่าใช้ฉีดแก้ริ้วรอยและแทนที่จะฉีดเข้าไปในกล้ามเนื้อก็จะฉีดตื้นๆเข้าไปในชั้นหนังแท้แทน วิธีนี้ให้ผลดีโดยหลังฉีดหนึ่งสัปดาห์จะรู้สึกว่ใบหน้าตึงกระชับขึ้น ผิวที่เคยหย่อนคล้อยดีขึ้น รุขุมขนดูเล็กลงและยังทำให้ใบหน้า ไม่มัน แลดูฉ่ำว่นเียนละเอียดยิ่งขึ้นด้วย

ในปีค.ศ. 2008 Anil R. Shah ได้มีการศึกษาย้อนหลังเกี่ยวกับความปลอดภัยและประสิทธิภาพของการใช้โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ ฉีดเข้าไปในผิวหนังต่อระดับน้ำมันและ ขนาดรุขุมขนบนผิวหนังใบหน้า โดยการศึกษาดังกล่าวรวบรวมผู้เข้าร่วมโครงการ 20 คนที่ต้องการลดภาวะผิวมันและ รุขุมขนกว้างบนผิวหนังใบหน้า ผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละคนได้รับการรักษาด้วย โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ ฉีดเข้าไปในผิวหนังบริเวณ ใบหน้า 1 ครั้ง โดยใช้ โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเจ็องน้ำเกลืออนอร์มอล 5 มิลลิตรต่อโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ 100 หน่วย ผลการศึกษาพบว่า สัปดาห์ที่ 4 หลังจากได้รับการรักษาด้วยโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอฉีดเข้าไปในผิวหนังผู้เข้าร่วมโครงการ 17 คนสังเกตว่าบริเวณใบหน้าที่มีความมันลดลงและ รุขุมขนมีขนาดเล็กลงด้วย นอกจากนี้ไม่พบภาวะแทรกซ้อนใดๆที่รุนแรงนอกจากผู้เข้าร่วมโครงการ 6 คนผิวหนังเกิดรอยแดงหลังจากการฉีด ยาซึ่งสามารถหายเองภายในเวลา 72 ชั่วโมง การศึกษานี้ได้ข้อสรุปว่าการใช้โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอฉีดเข้าไปในผิวหนังอาจจะมีบทบาทในการลดการผลิตน้ำมันจากต่อมไขมัน(sebum production)ได้⁽⁸⁹⁾

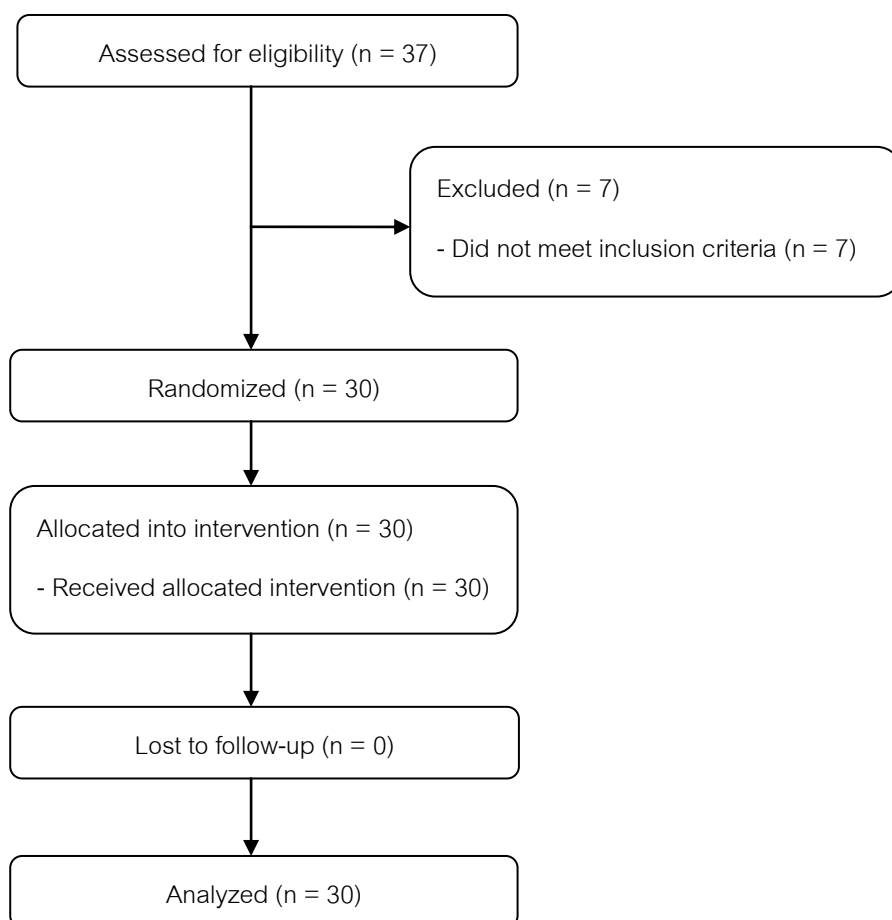
ในปีค.ศ. 2008 Shao-Ping Chang และคณะ ได้กล่าวถึงผลของการลดริ้วรอยบริเวณผิวหนังส่วนกลางและด้านล่างจากการ ใช้โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ ฉีดเข้าไปในผิวหนัง เปรียบเทียบกับยาหลอก แล้วทำการประเมินทุก 4 สัปดาห์จนครบ 16 สัปดาห์ร่วมกับมีการบันทึกภาพของผู้เข้าร่วมโครงการ ในทุกๆครั้ง มีการตัดชิ้นเนื้อบริเวณหน้าต่อใบหูก่อนและหลังจาก การใช้โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ ฉีดเข้าไปในผิวหนัง 8 สัปดาห์นำมาย้อม Hematoxylin and eosin (H&E) stain, Masson trichrome stain, elastin (Verhoeff-van Gieson) stain และ Type 1 procollagen immunohistochemical stains ผลการศึกษาพบว่าบริเวณใบหน้าที่ซึ่งหนึ่งที่ได้รับการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าไปในผิวหนังมีผลของการยกกระชับของใบหน้า ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่สามารถ ลดริ้วรอย ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการตัดชิ้นเนื้อของใบหน้าที่ซึ่งทั้งสองด้านไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่พบว่าทั้งสองด้านมีการสร้าง คอลลาเจน (neocollagenesis) เพิ่มขึ้นในบริเวณชั้นหนังแท้ด้านบน⁽⁹⁰⁾

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองทางคลินิกเพื่อประเมินประสิทธิภาพ ของ การฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าไปในผิวหนังต่อระดับน้ำมันและขนาดรุขุมขนบนผิวหนังใบหน้าและเพื่อศึกษาถึงความพึงพอใจรวมถึงอาการอื่นไม่พึงประสงค์ภายหลังทำการรักษาด้วยการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิด

เอเข้าในผิวหนัง การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองทางคลินิกแบบไปข้างหน้าโดยมีกลุ่มควบคุม (clinical prospective control trial) ซึ่งจะทำให้ลดการเกิดอคติที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยได้

อภิปรายข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้



ภาพประกอบ 59 แสดงลำดับการคัดเลือกอาสาสมัครในโครงการวิจัยแบบสุ่ม

อภิปรายข้อมูลทั่วไป

การวิจัยนี้มีผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจนถึงสิ้นสุดโครงการทั้งหมด 30 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อยๆ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ เพศหญิงอายุ 18-35 ปี จำนวน 15 คนและกลุ่มที่ 2 ได้แก่ เพศหญิงอายุ 40-60 ปี จำนวน 15 คน โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกคนจะถูกทำการสุ่มเลือกให้ใบหน้าข้างหนึ่งได้รับ

การฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอ ฉีดเข้าในผิวหนัง ส่วนใบหน้าอีกข้างหนึ่งได้รับการฉีด น้ำเกลือนอร์มอล เข้าในผิวหนังทั้งนี้เพื่อเป็นการลดอคติในการคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

เนื่องจากการวิจัยนี้ทำในผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยคนเดียวกันแล้วแยกเป็นใบหน้าซ้ายและ ซีกขวา โดยเป็นเพศหญิงทั้งหมด ดังนั้นข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้ง 2 กลุ่มมีรายละเอียด ดังนี้

อายุ การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีข้อมูลเกี่ยวกับอายุเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มตัวอย่างโดยกลุ่มอายุน้อย เป็นเพศหญิงทั้งสิ้น 15 คน ส่วนใหญ่มีอายุ 21 ปี คิดเป็นร้อยละ 20.0 โดยมีอายุเฉลี่ย 25.6 ปี และ กลุ่มอายุมาก เป็นเพศหญิงทั้งสิ้น 15 คน ส่วนใหญ่มีอายุ 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.7 โดยมีอายุเฉลี่ย 46.0 ปี

อาชีพ พบว่า ส่วนใหญ่กลุ่มอายุน้อย มี อาชีพพนักงานบริษัทเท่ากับนักเรียน/นักศึกษา จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40.0 และกลุ่มอายุมาก ส่วน ใหญ่มีอาชีพพนักงานบริษัท จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40.0

ประวัติโรค ประจำตัว พบว่า กลุ่มอายุน้อยส่วนใหญ่ ไม่มีโรคประจำตัว จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 93.3 และกลุ่มอายุมาก ส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7

ประวัติการใช้ยาทั้งยารับประทานและยาทา พบว่า กลุ่มอายุน้อย ไม่มีการใช้ยาทั้ง ยา รับประทานและยาทา จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนกลุ่มอายุมาก ส่วนใหญ่ไม่มีการใช้ยาทั้ง ยารับประทานและยาทา จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 86.7

ประวัติการรับประทานอาหารเสริม เช่น วิตามิน และสมุนไพรต่างๆ เป็นต้น พบว่า กลุ่มอายุน้อย ส่วนใหญ่ไม่มีการรับประทานอาหารเสริม จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 และ กลุ่มอายุมาก ส่วนใหญ่ไม่มีการรับประทานอาหารเสริม จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60.0

ประวัติการใช้ยาทั้งยารับประทานและยาทาในการรักษาสิว ยาในกลุ่มฮอร์โมนหรือยาคุมกำเนิดชนิดรับประทาน และผลิตภัณฑ์ควบคุมความมันบริเวณผิวหนังใบหน้า เช่น โทนาเนอร์ เจลควบคุมความมัน และโลชั่นลดหน้ามัน เป็นต้น พบว่า กลุ่มอายุน้อย ส่วนใหญ่ กลุ่มอาสาสมัครไม่มีการใช้ยา จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.3 และกลุ่มอายุมาก ส่วนใหญ่ ไม่มีการใช้ยา จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 80

ประวัติการฉีดโบท็อกซ์ (Botox) หรือสารเติมเต็ม (filler) พบว่า กลุ่มอายุน้อยไม่เคยได้รับการฉีดโบท็อกซ์ (Botox) หรือสารเติมเต็ม (filler) จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และกลุ่มอายุมาก ส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับการฉีดโบท็อกซ์ (Botox) หรือสารเติมเต็ม (filler) จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 93.3

ประวัติการทำเลเซอร์หรือการทำทรีทเมนต์ชนิดอื่น ๆ พบว่า กลุ่มอายุน้อยส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับ การทำเลเซอร์หรือการทำทรีทเมนต์ชนิดอื่น ๆ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.3 และกลุ่มอายุมาก ส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับ การทำเลเซอร์หรือการทำทรีทเมนต์ชนิดอื่น ๆ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7

ระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ที่วัดโดยเครื่อง Sebumeter SM 810[®] ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยใน กลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมากมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ขนาดรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า พบว่า ค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า ที่วัดโดยเครื่อง Visioscan[®] VC 98 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยใน กลุ่มอายุน้อยมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ที่วัดโดยเครื่อง Visioscan[®] VC 98 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยใน กลุ่มอายุมากมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=.44$) ส่วนค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยใน กลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมากมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากข้อมูลทั่วไปที่ได้กล่าวมา สรุปได้ว่าก่อนทำการรักษาใบหน้าทั้ง 2 ข้างของผู้เข้าร่วมโครงการนั้น มีความใกล้เคียงกันทั้งสองกลุ่มของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

อภิปรายผลการทดลอง

ผลการวิจัยเชิงวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ค่าระดับ น้ำมัน และขนาดรูขุมขน บนผิวหนัง ใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังกับด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนังโดยเครื่อง Sebumeter SM 810[®] และ Visioscan[®] VC 98 ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ในกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ทั้งสองด้าน ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งสองกลุ่มอายุ โดยใช้สถิติ Repeated measures ANOVA พบว่า ผิวหนังใบหน้าในแต่ละด้านทั้งสองด้านมีค่าระดับน้ำมันลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุก คู่สัปดาห์ ที่ทำการเปรียบเทียบ และมี Percentage of improvement ลดลงเรื่อยๆ ในทุกคู่สัปดาห์ที่ทำการเปรียบเทียบตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึง 16 เหมือนกันทั้งสองกลุ่มอายุ

- ค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าที่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 กลุ่มอายุน้อย
 - ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง มีค่า 183.30, 101.67, 115.85, 123.65, 130.60 และ 139.10 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ตามลำดับ

- ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีค่า 181.70, 103.72, 120.85, 129.75, 134.45 และ 143.70 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ตามลำดับ
- ค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 กลุ่มอายุมาก
 - ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง มีค่า 168.92, 85.78, 96.82, 107.85, 116.37 และ 143.30 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ตามลำดับ
 - ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีค่า 175.87, 91.63, 98.55, 110.83, 118.30 และ 147.80 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ตามลำดับ

เปรียบเทียบค่าปริมาตร (Volume) และค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าทั้งสองด้าน ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งสองกลุ่มอายุ โดยใช้สถิติ Repeated measures ANOVA พบว่า ผิวหนังใบหน้าในแต่ละด้านทั้งสองด้านมีค่าปริมาตร (Volume) และค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกคู่สัปดาห์ที่ทำการเปรียบเทียบ และมี Percentage of improvement เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในทุกคู่สัปดาห์ที่ทำการเปรียบเทียบตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึง 16 เหมือนกันทั้งสองกลุ่มอายุ

- ค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 กลุ่มอายุน้อย
 - ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง มีค่า 79.18, 72.13, 68.78, 66.13, 62.87 และ 59.91 mm^3 ตามลำดับ
 - ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีค่า 83.44, 71.96, 68.62, 66.56, 64.24 และ 60.89 mm^3 ตามลำดับ
- ค่าปริมาตร (Volume) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 กลุ่มอายุมาก
 - ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง มีค่า 86.67, 84.51, 81.09, 76.18, 73.31 และ 69.89 mm^3 ตามลำดับ
 - ด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีค่า 90.27, 83.49, 78.91, 76.33, 73.36 และ 69.29 mm^3 ตามลำดับ
- ค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 กลุ่มอายุน้อย

- ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง มีค่า 91.27, 85.50, 83.53, 80.64, 78.70 และ 75.20 μm ตามลำดับ
- ด้านที่ได้รับการ ฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีค่า 93.70, 88.43, 85.41, 82.83, 80.84 และ 77.90 μm ตามลำดับ
- ค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 กลุ่มอายุมาก
 - ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง มีค่า 98.06, 94.35, 92.32, 89.35, 87.10 และ 82.49 μm ตามลำดับ
 - ด้านที่ได้รับการ ฉีดน้ำเกลืออนอร์มอลเข้าในผิวหนัง มีค่า 99.64, 93.47, 90.16, 88.19, 85.16 และ 82.11 μm ตามลำดับ

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ระดับน้ำมันลดลงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 หลังจากนั้นสัปดาห์ที่ 4 ถึงสัปดาห์ที่ 16 เริ่มมีระดับสูงขึ้นแต่ยังต่ำกว่า baseline โดยด้านที่ฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังมีแนวโน้มลดลงมากกว่าแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ขนาดรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า ลดลงทุกครั้งจนถึง สัปดาห์ที่ 16 ทั้งสองด้าน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยคิดว่าระดับน้ำมันที่ลดลงเป็นผลมาจากการที่ขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าที่มีขนาดลดลงทั้งสองด้าน ซึ่งมีสาเหตุมาจากการตอบสนองของกระบวนการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อ จากการใช้เข็มในการฉีดยาเข้าในผิวหนังทำให้เกิดการสมานตัวของเนื้อเยื่อ (wound healing) ทำให้เนื้อเยื่อเกิดการอักเสบและบวมในระยะแรก (ในสัปดาห์แรก) และส่งผลกระทบทำให้เกิดการสร้างคอลลาเจนตามมาในภายหลัง ซึ่งมีหลักฐานสนับสนุนจากงานวิจัยของ Shao-Ping Chang และคณะ⁽⁹⁰⁾ ในปี ค.ศ.2008 ที่พบว่า การฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอฉีดเข้าในผิวหนังบริเวณใบหน้าสามารถลดริ้วรอยได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เทียบกับการฉีดด้วยน้ำเกลือ เดิมเราตั้งสมมติฐานว่าการลดลงของ ระดับน้ำมัน จากการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังอาจจะเกิดจากการยับยั้ง acetylcholine ที่ควบคุมการหลั่งน้ำมันจากต่อมไขมันหรือจากการฉีดมี tissue injury ทำให้เกิดการสร้าง collagen และ elastin เพิ่มขึ้น รูขุมขนขนาดกระชับขึ้นทำให้น้ำมันไหลออกมาที่ผิวลดลง จากผลการทดลองนี้เห็นวาระดับน้ำมันลดลงในด้านที่ฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ มากกว่าด้าน น้ำเกลืออนอร์มอล แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 จนถึงสัปดาห์ที่ 16 เป็นไปได้ว่ากลไกทั้งสองออกฤทธิ์ในการลดระดับน้ำมันตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 หลังจากนั้นฤทธิ์ของ โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ เริ่มลดลงจึงทำให้ความมันเริ่มเพิ่มขึ้นแต่ก็ยังน้อยกว่าตอนเริ่มการทดลองเนื่องจากยังมีฤทธิ์ของการกระตุ้นการสร้าง collagen อยู่ซึ่งจะสูงสุดที่ 6 เดือนถึง 1 ปี⁽⁹¹⁾ ซึ่งงานวิจัยนี้เราพบว่าค่า ปริมาตร (Volume) และค่าความขรุขระ Average roughness (R_2) ของรูขุมขน รวมทั้งการประเมินโดยแพทย์ดีขึ้นเรื่อยๆจนถึงสัปดาห์ที่ 16 เมื่อนำค่ามา

เทียบทั้ง 2 ด้านพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นผลการลดความมันบนใบหน้าซึ่งไม่แตกต่างกันทั้ง 2 ด้าน (เทียบกับยาหลอก) อาจเป็นได้ว่า โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ ออกฤทธิ์ยับยั้ง acetylcholine ได้แต่เนื่องจากขนาดยาที่ใช้ต่ำเกินไปจึงออกฤทธิ์ลดความมันได้ลดลงแต่ไม่แตกต่างจากด้าน control หรืออาจเป็นไปได้ว่า โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ ไม่มีบทบาทผ่าน acetylcholine แต่เป็นผลจากการกระตุ้นการสร้าง collagen ทำให้รูขุมขนแคบลงเท่านั้นซึ่งหนทางที่จะตอบคำถามนี้ได้จึงแนะนำว่าควรมีงานวิจัยต่อยอดที่ใช้ขนาดยาของ โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ มากกว่า 10 หน่วย เนื่องจากมีงานวิจัยที่พบว่าประสิทธิภาพในการลดรอยย่นที่หัวคิ้วโดยการ ฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ ขึ้นกับขนาดยาของโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอโดย Carruthers A และ Carruthers J. ในปีค.ศ.2005⁽⁹²⁾

สำหรับการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มอายุน้อยและมากนั้นได้ตั้งสมมติฐานว่าการฉีด โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ เพื่อลดการสร้างน้ำมันจากต่อมไขมันซึ่งอยู่ภายใต้อิทธิพลของระดับ androgen นั้นมีความแตกต่างกันหรือไม่โดยเทียบในกลุ่มคนที่ระดับ androgen สูง (อายุน้อย) และกลุ่มคนที่ระดับ androgen ต่ำกว่า (อายุมาก) ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มอายุน้อยซึ่งมีระดับความมันบนใบหน้าสูงกว่าเทียบกับกลุ่มอายุมากเมื่อก่อนการรักษามี อัตราการลดลงของระดับน้ำมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังขนาด 10 หน่วยในการศึกษานี้ไม่มีผลต่อการลดระดับน้ำมันในกลุ่มคนที่มีระดับ androgen ต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจและผลข้างเคียงต่อการรักษา โดย แพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง 1 ท่านและผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

การประเมินผลการรักษาโดยรวม หลังจากได้รับการ ฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง โดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง 1 ท่านและผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

พบว่า ในกลุ่มอายุน้อย ส่วนใหญ่แพทย์มีความพึงพอใจต่อขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าดีขึ้นดีและมีความพึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน ในกลุ่มอายุมากพบว่า ประเมินผลการรักษา ด้านที่ได้รับการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าดีขึ้นดี และด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อ ขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า ดีขึ้นปานกลาง และ ส่วนใหญ่ มีความพึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน

การประเมินผลการรักษาโดยรวม หลังจากได้รับ การฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่อง ระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อยพบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อ น้ำมันบนผิวหนังใบหน้า ลดลงดีและมีความพึงพอใจ ทั้ง 2 วิธีการ

รักษาเท่าๆกัน ส่วนกลุ่มอายุมาก พบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อ ระดับน้ำมัน บนผิวหนังใบหน้า ลดลงดีมากและมีความพึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆกัน

การประเมินผลการรักษาโดยรวม หลังจากได้รับการ ฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มอายุน้อย พบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อ ขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า ตื้นขึ้นดีและมีความพึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆกัน ส่วนกลุ่มอายุมาก พบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อ ขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าตื้นขึ้นดีมากและมีความพึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆกัน

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การประเมินผลการรักษาโดยรวม หลังจากได้รับการ ฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนังในเรื่องขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า โดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง 1 ท่านต่อ ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งในกลุ่มอายุน้อย และกลุ่มอายุมาก ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อ ขนาดของรูขุมขน บนผิวหนังใบหน้า ตื้นขึ้นดี และมีความพึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆกัน เหมือนกันทั้งสองกลุ่มอายุ ทั้งนี้การประเมินขนาดรูขุมขนจากภาพถ่ายนั้นทำได้ค่อนข้างยากขึ้นอยู่กัหลายปัจจัย เช่น แสง เทคนิคการถ่ายภาพ และความชัดเจนของภาพ เป็นต้น

ในส่วนการประเมินผลการรักษาโดยรวม หลังจากได้รับการ ฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนัง ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งในกลุ่มอายุน้อย และกลุ่มอายุมาก ส่วนใหญ่พึงพอใจในเรื่องของการลดลงของความมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าดีถึงดีมาก และมีความพึงพอใจทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆกัน ภายหลังจากได้รับการรักษา สัปดาห์ที่ 8 และส่วนใหญ่มีผลข้างเคียงคือ เกิดรอยเข็มเป็นระยะเวลาประมาณ 1 วันซึ่งสามารถหายเองได้ สอดคล้องกับ การศึกษาของ Anil R. Shah ในปี ค.ศ.2008 ได้กล่าวถึงความปลอดภัยและประสิทธิภาพของการใช้ โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอฉีดเข้าในผิวหนัง ต่ระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าโดยการศึกษาดังกล่าวรวบรวมผู้เข้าร่วมโครงการ 20 คน ผลการศึกษาพบว่าสัปดาห์ที่ 4 หลังจากได้รับการรักษาด้วยโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอฉีดเข้าในผิวหนังผู้เข้าร่วมโครงการ 17 คนสังเกตว่าบริเวณใบหน้ามีความมันลดลงและรูขุมขนมีขนาดเล็กลงด้วย นอกจากนี้ไม่พบภาวะแทรกซ้อนใดๆ อาทิเช่น กล้ามเนื้อใบหน้าอ่อนแรงจากการรักษานอกจากผู้เข้าร่วมโครงการ 6 คนผิวหนังเกิดรอยแดงหลังจากการฉีดยาซึ่งสามารถหายเองภายในเวลา 72 ชั่วโมง⁽⁸⁹⁾

การประเมินความเจ็บปวดหลังจากได้รับการ ฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอ และน้ำเกลือ นอร์มอลเข้าในผิวหนัง พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ส่วนใหญ่ระดับความเจ็บปวดอยู่ในระดับ 5 เหมือนกันทั้งสองกลุ่มอายุ

การประเมินความพึงพอใจ และผลข้างเคียง หลังจากได้รับการ ฉีดโบทูลิ눔ทอกซิน ชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

การประเมินความพึงพอใจ ในเรื่อง ความมั่นใจบนผิวหนัง ที่ได้รับการรักษา พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งในกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ส่วนใหญ่พึงพอใจในเรื่องการลดลงของ ความมั่นใจบนผิวหนังภายหลังได้รับการรักษาสัปดาห์ที่ 8

การประเมินความพึงพอใจ ในเรื่องขนาดรูขุมขนบนผิวหนังที่ได้รับการรักษา พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งในกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมากส่วนใหญ่พึงพอใจในเรื่องการลดลงของขนาดรูขุมขนบนใบหน้าภายหลังได้รับการรักษาสัปดาห์ที่ 8 เป็นต้นไป

การประเมินผลข้างเคียงหลังจากได้รับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอและน้ำเกลือนอร์มอลเข้าในผิวหนัง พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งในกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมากส่วนใหญ่มีผลข้างเคียง คือ เกิดรอยเข็มเป็นระยะเวลาประมาณ 1 วันซึ่งสามารถหายเองได้

ในปัจจุบันการศึกษาประเมินขนาดรูขุมขนมีการใช้เครื่องมือหลายชนิด เช่น skin replica^(13, 93), confocal laser scanning microscopy (CLSM)⁽⁹³⁾, image analysis program⁽⁹⁴⁾, facial fluorescent imaging system⁽⁹⁵⁾ และ Visioscan® VC 98⁽³⁵⁾ เป็นต้น แต่การศึกษาประเมินขนาดรูขุมขนนั้นค่อนข้างยากและยังไม่มีวิธีการหรือการใช้เครื่องมือใดๆเป็นมาตรฐานการวัดที่แน่นอน ในการศึกษาวิจัยนี้ได้เลือก Visioscan® VC 98 เพราะค่าที่วัดได้น่าจะใช้อ้างอิงถึง ขนาดของรูขุมขนได้ โดยใช้ค่าปริมาตร (Volume) และ Average roughness (R2) เป็นตัวแปรในการวัดผลของการรักษาขนาดรูขุมขนบริเวณ ข้างจมูก ซึ่งค่าที่วัดได้มีความน่าเชื่อถือได้เนื่องจากมีความสอดคล้องกับอาการทางคลินิกของผู้เข้าร่วมโครงการ และมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของขนาดรูขุมขนมากกว่า การประเมินอาการทางคลินิกของผู้เข้าร่วมโครงการ ดังนั้น Visioscan® VC 98 จึงเป็นทางเลือกที่ดีอีกทางหนึ่งในการนำมาใช้ศึกษาประเมินขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าได้

สรุป

การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอ ขนาด 10 หน่วยบริเวณที่โชนต่อใบหน้าครึ่งซีก เข้าในผิวหนังมีผลลดระดับน้ำมันแม้ว่าด้านที่ฉีด โบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอ จะลดความมันลงได้มากกว่าแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการรักษาด้วยการฉีดยาหลอก คือ 0.9% normal saline เข้าในผิวหนังพบว่าลดขนาดรูขุมขนและความเรียบของผิวได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในยาทั้งสองชนิด และพบว่าสามารถลด ระดับน้ำมัน โดยไม่ขึ้นกับระดับของ androgen และสามารถลด ขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าทั้งในกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมากไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ควรมีการศึกษาถึงประสิทธิภาพของโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอในปริมาณที่สูงกว่าในงานวิจัยนี้

ข้อเสนอแนะ

เมื่อประมวลผลจากผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้แล้วพบว่า สามารถนำไปสู่การศึกษาวิจัยเพิ่มเติมที่จะเสริมสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ต่อยอดจากการศึกษาวิจัยนี้ ได้แก่

1. ควรมีการศึกษาวิจัยถึงการ ฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอ ที่ปริมาณต่างๆกัน เพื่อที่จะสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปริมาณของโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอที่แตกต่างกันในการรักษาว่าปริมาณของโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอ ที่แตกต่างกัน จะมีผลต่อประสิทธิภาพในการรักษาแตกต่างกันอย่างไร ปริมาณของโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเท่าไรถึงจะให้ผลดีที่สุด รวมทั้งผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นด้วย

2. ควรมีการศึกษาวิจัยถึงประสิทธิภาพ ของการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังต่อระดับน้ำมันและ ขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ในระยะเวลาที่ยาวนานมากขึ้น เพื่อค้นหาว่าผลของการรักษาด้วย การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าใน ผิวหนังสามารถลดระดับ ระดับน้ำมัน บนผิวหนัง ใบหน้าและขนาดของรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าได้มากขึ้นหรือไม่ และติดตามผลการรักษาในระยะเวลาที่นานขึ้นเพื่อดูการกลับเป็นภาวะผิวมันและรูขุมขนกว้างในอนาคต

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

1. ผลเจริญสุข พ. เซลล์และเนื้อเยื่อ. In: ผลเจริญสุข พ, editor. กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของมนุษย์. กรุงเทพฯ: บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์ จำกัด; 2537. p. 28.
2. เวชแพศย์ ช. ผิวหนังและกระดูก. In: เวชแพศย์ ช, editor. สรีรวิทยาของมนุษย์ 1. กรุงเทพฯ: สวัสดิการพิมพ์; 2540. p. 24.
3. Kealey T, Philpott M, Guy R. The regulatory biology of the human pilosebaceous unit. *Baillieres Clin Obstet Gynaecol*1997 Jun;11(2):205-27.
4. M.Nelson A. Biology of sebaceous glands. In: wolff k, editor. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 7 ed. New York McGraw-Hill; 2003. p. 687-90.
5. รุ่งเรืองชัย จ. ระบบปกคลุมร่างกาย(The Integumentary system). In: รุ่งเรืองชัย จ, editor. The developing human clinically oriented embryology. กรุงเทพฯ: บั๊คเน็ต; 2543. p. 574.
6. บัณฑิต ว. ระบบปกคลุมร่างกาย. In: บัณฑิต ว, editor. Histology 2 : organ systems. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2535. p. 20.
7. นักศึกษาแพทย์คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล รุ่น 102. Integumentary system. In: ไอรณรัตน์ เ, editor. Lecture note on histology. กรุงเทพฯ: บริษัทสามเจริญพานิชย์ จำกัด ; 2536. p. 90-1.
8. สุนทรสิมะ ป. ผิวหนัง. In: สุนทรสิมะ ป, editor. กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา. กรุงเทพฯ: ธารณาการพิมพ์; 2531. p. 51.
9. Poblet E, Jimenez F, Ortega F. The contribution of the arrector pili muscle and sebaceous glands to the follicular unit structure. *J Am Acad Dermatol*2004 Aug;51(2):217-22.
10. Clarys P, Barel A. Quantitative evaluation of skin surface lipids. *Clin Dermatol*1995 Jul-Aug;13(4):307-21.
11. Rode B, Ivens U, Serup J. Degreasing method for the seborrheic areas with respect to regaining sebum excretion rate to casual level. *Skin Res Technol*2000 May;6(2):92-7.
12. Zouboulis CC. Acne and sebaceous gland function. *Clin Dermatol*2004 Sep-Oct;22(5):360-6.

13. Sun Gyoo Park Y. Two possible classifications of facial skin type by two parameters in Korean women: sebum excretion rate (SER) and skin surface relief (SSR). *Skin Research and Technology* 1999;5(3):189-94.
14. ภูวบัณฑิตสิน พ. systemic retinoids. In: กุลละวณิชย์ ป, editor. ตำราโรคผิวหนังในเวชปฏิบัติปัจจุบัน(Dermatology 2010). กรุงเทพฯ: โฮลิสติก แพบลิชชิง; 2548. p. 730-8.
15. Hughes BR, Cunliffe WJ. A prospective study of the effect of isotretinoin on the follicular reservoir and sustainable sebum excretion rate in patients with acne. *Arch Dermatol* 1994 Mar;130(3):315-8.
16. Goldstein JA, Comite H, Mescon H, Pochi PE. Isotretinoin in the treatment of acne: histologic changes, sebum production, and clinical observations. *Arch Dermatol* 1982 Aug;118(8):555-8.
17. Youn SW, Na JI, Choi SY, Huh CH, Park KC. Regional and seasonal variations in facial sebum secretions: a proposal for the definition of combination skin type. *Skin Res Technol* 2005 Aug;11(3):189-95.
18. Roh M, Han M, Kim D, Chung K. Sebum output as a factor contributing to the size of facial pores. *Br J Dermatol* 2006 Nov;155(5):890-4.
19. Kurzen H, Wessler I, Kirkpatrick CJ, Kawashima K, Grando SA. The non-neuronal cholinergic system of human skin. *Horm Metab Res* 2007 Feb;39(2):125-35.
20. Kurzen H, Schallreuter KU. Novel aspects in cutaneous biology of acetylcholine synthesis and acetylcholine receptors. *Exp Dermatol* 2004;13 Suppl 4:27-30.
21. Grando SA, Kist DA, Qi M, Dahl MV. Human keratinocytes synthesize, secrete, and degrade acetylcholine. *J Invest Dermatol* 1993 Jul;101(1):32-6.
22. Proksch E. Skin as an organ of protection. In: wolff K, editor. *Fitzpatrick's dermatology in general medicine*. 7 ed. New York: McGraw-Hill; 2003. p. 383-7.
23. Wertz PW. biochemistry of human stratum corneum lipids. In: Elias PM, editor. *skin barrier*. New York: Taylor and Francis group; 2006. p. 33-42.
24. Hamanaka Y UaS. Stratum corneum ceramides: functional, origins and therapeutic application. In: Elias PM, editor. *skin barrier*. New York: Taylor and Francis group; 2006. p. 43-64.

25. Bouwstra JA. Structure of the skin barrier. In: Elias PM, editor. Skin barrier. New York: Taylor and Francis group; 2006. p. 65-96.
26. Koch PJ. Cornified envelope and corneocyte-lipid envelope. In: Elias PM, editor. Skin barrier. New York: Taylor and Francis group; 2006. p. 97-110.
27. Uhoda E, Pierard-Franchimont C, Petit L, Pierard GE. The conundrum of skin pores in dermocosmetology. *Dermatology*2005;210(1):3-7.
28. Sugiyama-Nakagiri Y, Sugata K, Iwamura M, Ohuchi A, Kitahara T. Age-related changes in the epidermal architecture around facial pores. *J Dermatol Sci*2008 May;50(2):151-4.
29. L.Zaenglein A. Acne vulgaris and Acneiform eruptions. In: wolff K, editor. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 7 ed. New York: McGraw-Hill; 2003. p. 696-700.
30. Udompataikul M, Sripiroj P, Palungwachira P. An oral nutraceutical containing antioxidants, minerals and glycosaminoglycans improves skin roughness and fine wrinkles. *Int J Cosmet Sci*2009 Dec;31(6):427-35.
31. Tanzi EL. Skin resurfacing:ablative lasers, chemical peels and dermabrasion. In: wolff K, editor. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 7 ed. New York: McGraw-Hill; 2003. p. 2364-71.
32. Prausnitz MR, Langer R. Transdermal drug delivery. *Nat Biotechnol*2008 Nov;26(11):1261-8.
33. Kaminer ES. Non-ablative skin resurfacing. In: Goldberg DJ, editor. Laser and Lights. Philadelphia: Elsevier saunders; 2005. p. 29-41.
34. จันทรปยุต บ. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการรักษาฝ้าโดยวิธีใช้เข็มร่วมกับการทาวิตามินซีและทายา 3% ไฮโดรควิโนน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2551.
35. คมนามูล น. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการรักษาหลุมแผลเป็นจากสิวโดยการกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนด้วยเข็ม ร่วมกับการทาและไม่ทาโกรทแฟกเตอร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2551.
36. Kaminer MS. Skin tightening with radiofrequency. In: Goldberg DJ, editor. Laser and Lights. Philadelphia: Elsevier saunders; 2005. p. 43-60.

37. งามเลิศกุล ส. การศึกษาประสิทธิภาพการรักษารอยแตกกลายด้วยเครื่องเลเซอร์ 1,550 นาโนเมตร เส้นใยใยเบอร์เปี่ยมและผลข้างเคียง. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2552.
38. Cho SB, Lee JH, Choi MJ, Lee KY, Oh SH. Efficacy of the fractional photothermolysis system with dynamic operating mode on acne scars and enlarged facial pores. *Dermatol Surg* 2009 Jan;35(1):108-14.
39. อัครวิวัฒน์ อ. การศึกษาเปรียบเทียบระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าก่อนและหลังการทำการรักษาด้วยเลเซอร์พัลส์เอ็นดีแยก (Long pulsed Nd:YAG 1,064 nm). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2550.
40. ภูวบัณฑิตสิน พ. โบทูลินูมทอกซิน วารสารโรคผิวหนัง 2545 ;18:54-70.
41. Glogau RG. Botulinum toxin. In: wolff K, editor. *Fitzpatrick's dermatology in general medicine*. 7 ed. New York: McGraw-Hill; 2003. p. 2388-94.
42. พิศาลบุตร ป. Botulinum toxin. In: กุลละวณิชย์ ป, editor. *ตำราโรคผิวหนังในเวชปฏิบัติปัจจุบัน*(Dermatology2010). กรุงเทพฯ: โฮลิสติก แพบลิชชิง; 2548. p. 752-7.
43. Moriarty KC. In: Moriarty KC, editor. *Botulinum toxin in facial rejuvenation*. London: Mosby; 2004.
44. Rohrer TE. Background to botulinum toxin. In: Carruthers A, editor. *Botulinum toxin*. Philadelphia: Elsevier saunders; 2005.
45. Baumann L. The cosmetic uses of botulinum toxin. In: Baumann L, editor. *Cosmetic dermatology : principles and practice*. Hong Kong: McGraw-Hill; 2002. p. 139-54.
46. Aoki R. Pharmacology, immunology and current developments. In: Benedetto AV, editor. *Botulinum toxin in clinical dermatology*. United Kingdom: Taylor and Francis group; 2006.
47. Carruthers A, Carruthers J. Botulinum toxin type A. *J Am Acad Dermatol* 2005 Aug;53(2):284-90.
48. Tsui JKC. Botulinum toxin as a therapeutic agent *Pharmacology & Therapeutics* 1996;72(1):13-24.
49. Truong DD, Jost WH. Botulinum toxin: clinical use. *Parkinsonism Relat Disord* 2006 Sep;12(6):331-55.
50. Jankovic J, Brin MF. Botulinum toxin: historical perspective and potential new indications. *Muscle Nerve Suppl* 1997;6:S129-45.

51. Chuang YC, Chiang PH, Huang CC, Yoshimura N, Chancellor MB. Botulinum toxin type A improves benign prostatic hyperplasia symptoms in patients with small prostates. *Urology*2005 Oct;66(4):775-9.
52. Maria G, Brisinda G, Civello IM, Bentivoglio AR, Sganga G, Albanese A. Relief by botulinum toxin of voiding dysfunction due to benign prostatic hyperplasia: results of a randomized, placebo-controlled study. *Urology*2003 Aug;62(2):259-64; discussion 64-5.
53. Albani G, Petroni ML, Mauro A, Liuzzi A, Lezzi G, Verti B, et al. Safety and efficacy of therapy with botulinum toxin in obesity: a pilot study. *J Gastroenterol*2005 Aug;40(8):833-5.
54. Flynn TC. Update on botulinum toxin. *Semin Cutan Med Surg*2006 Sep;25(3):115-21.
55. Lim EC, Seet RC. Botulinum toxin, Quo Vadis? *Med Hypotheses*2007;69(4):718-23.
56. Bentsianov B, Zalvan C, Blitzer A. Noncosmetic uses of botulinum toxin. *Clin Dermatol*2004 Jan-Feb;22(1):82-8.
57. N. Mahant PDC, I. T. Lorentz. The current use of botulinum toxin *Journal of Clinical Neuroscience*2000;7(5):389-94.
58. Brin MF. Botulinum toxin: chemistry, pharmacology, toxicity, and immunology. *Muscle Nerve Suppl*1997;6:S146-68.
59. Aoki KR. Pharmacology and immunology of botulinum toxin type A. *Clin Dermatol*2003 Nov-Dec;21(6):476-80.
60. Turton K, Chaddock JA, Acharya KR. Botulinum and tetanus neurotoxins: structure, function and therapeutic utility. *Trends Biochem Sci*2002 Nov;27(11):552-8.
61. Alam M DJ, Arndt KA. Pain associated with injection of botulinum toxin A exotoxin reconstituted using isotonic sodium chloride with and without preservative: a double-blind, randomized controlled trial. *Archives of dermatology*2002;138(4):510-4.
62. Trindade De Almeida AR, Kadunc BV, Di Chiacchio N, Neto DR. Foam during reconstitution does not affect the potency of botulinum toxin type A. *Dermatol Surg*2003 May;29(5):530-1; discussion 2.
63. Hsu TS, Dover JS, Arndt KA. Effect of volume and concentration on the diffusion of botulinum exotoxin A. *Arch Dermatol*2004 Nov;140(11):1351-4.
64. Hexsel DM, De Almeida AT, Rutowitsch M, De Castro IA, Silveira VL, Gobatto DO, et al. Multicenter, double-blind study of the efficacy of injections with botulinum toxin type A

reconstituted up to six consecutive weeks before application. *Dermatol Surg* 2003 May;29(5):523-9; discussion 9.

65. Heckmann M, Teichmann B, Pause BM, Plewig G. Amelioration of body odor after intracutaneous axillary injection of botulinum toxin A. *Arch Dermatol* 2003 Jan;139(1):57-9.

66. Haider A, Solish N. Focal hyperhidrosis: diagnosis and management. *CMAJ* 2005 Jan 4;172(1):69-75.

67. Hornberger J, Grimes K, Naumann M, Glaser DA, Lowe NJ, Naver H, et al. Recognition, diagnosis, and treatment of primary focal hyperhidrosis. *J Am Acad Dermatol* 2004 Aug;51(2):274-86.

68. Solish N, Bertucci V, Dansereau A, Hong HC, Lynde C, Lupin M, et al. A comprehensive approach to the recognition, diagnosis, and severity-based treatment of focal hyperhidrosis: recommendations of the Canadian Hyperhidrosis Advisory Committee. *Dermatol Surg* 2007 Aug;33(8):908-23.

69. Grunfeld A, Murray CA, Solish N. Botulinum toxin for hyperhidrosis: a review. *Am J Clin Dermatol* 2009;10(2):87-102.

70. Naumann M, Zellner M, Toyka KV, Reiners K. Treatment of gustatory sweating with botulinum toxin. *Ann Neurol* 1997 Dec;42(6):973-5.

71. Teive HA, Troiano AR, Robert F, Iwamoto FM, Maniglia JJ, Mocellin M, et al. Botulinum toxin for treatment of Frey's syndrome: report of two cases. *Arq Neuropsiquiatr* 2003 Jun;61(2A):256-8.

72. Arad-Cohen A, Blitzer A. Botulinum toxin treatment for symptomatic Frey's syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000 Feb;122(2):237-40.

73. Beilin G. Body mesotherapy and mesobotox. In: Ascher B, editor. *Injection Treatments in Cosmetic Surgery* 2ed. London: Informa Healthcare; 2008. p. 245-7.

74. Wu WTL. Non Surgical Facial Rejuvenation with the 4R Principle: Innovative uses of BOTOX and facelifting with the Woffles Lift, a barbed suture Sling In: Panfilov DE, editor. *Aesthetic Surgery of the Facial Mosaic* Berlin: Springer Berlin Heidelberg; 2007. p. 636-49.

75. Rzany B. Injection technique. In: Rzany MdMaB, editor. *Botulinum toxin in aesthetic medicine*. Heidelberg: Springer; 2007. p. 25-6.

76. Rystedt A, Swartling C, Naver H. Anhidrotic effect of intradermal injections of botulinum toxin: a comparison of different products and concentrations. *Acta Derm Venereol* 2008;88(3):229-33.
77. Pena MA, Alam M, Yoo SS. Complications with the use of botulinum toxin type A for cosmetic applications and hyperhidrosis. *Semin Cutan Med Surg* 2007 Mar;26(1):29-33.
78. Klein AW. Contraindications and complications with the use of botulinum toxin. *Clin Dermatol* 2004 Jan-Feb;22(1):66-75.
79. Timothy R. Coté AKM, Jacquelyn A. Polder, Marc K. Walton, M. Miles Braun. Botulinum toxin type A injections: Adverse events reported to the US Food and Drug Administration in therapeutic and cosmetic cases *J Am Acad Dermatol* 2005;53(3):407-15.
80. Pierard GE, Pierard-Franchimont C, Marks R, Paye M, Rogiers V. EEMCO guidance for the in vivo assessment of skin greasiness. The EEMCO Group. *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol* 2000 Nov-Dec;13(6):372-89.
81. Bajor J. S. BWD, Hillmer S., Knaggs H. Measurement and analysis of human surface sebum levels using the sebumeter *Journal of Dermatological Science* 1998;16:S215.
82. Pande SY, Misri R. Sebumeter. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2005 Nov-Dec;71(6):444-6.
83. Sator PG, Schmidt JB, Honigsmann H. Comparison of epidermal hydration and skin surface lipids in healthy individuals and in patients with atopic dermatitis. *J Am Acad Dermatol* 2003 Mar;48(3):352-8.
84. Kim MK, Choi SY, Byun HJ, Huh CH, Park KC, Patel RA, et al. Comparison of sebum secretion, skin type, pH in humans with and without acne. *Arch Dermatol Res* 2006 Aug;298(3):113-9.
85. Laubach HJ, Astner S, Watanabe K, Clifford J, Rius-Diaz F, Zurakowski D, et al. Effects of a 1,450 nm diode laser on facial sebum excretion. *Lasers Surg Med* 2009 Feb;41(2):110-5.
86. information and operating instruction for the Visioscan VC 98 and the software SEL. 2000.
87. Barel AO. AK, Clarys P. Optical imaging using UV light for the determination of photoaging. *Skin research and technology* 1999;5(2):129.

88. Pagnoni A. photoaging and photodocumentation. cosmetics and toiletries 2002;117(1):39-46.
89. Shah AR. Use of intradermal botulinum toxin to reduce sebum production and facial pore size. J Drugs Dermatol 2008 Sep;7(9):847-50.
90. Chang SP, Tsai HH, Chen WY, Lee WR, Chen PL, Tsai TH. The wrinkles soothing effect on the middle and lower face by intradermal injection of botulinum toxin type A. Int J Dermatol 2008 Dec;47(12):1287-94.
91. Falanga V. Wound repair: Mechanisms and practical considerations. In: Wolff K, editor. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 7 ed. New York: McGraw-Hill; 2003. p. 2342-9.
92. Carruthers A, Carruthers J. Prospective, double-blind, randomized, parallel-group, dose-ranging study of botulinum toxin type A in men with glabellar rhytids. Dermatol Surg 2005 Oct;31(10):1297-303.
93. Sugiyama-Nakagiri Y, Sugata K, Hachiya A, Osanai O, Ohuchi A, Kitahara T. Ethnic differences in the structural properties of facial skin. J Dermatol Sci 2009 Feb;53(2):135-9.
94. Roh MR, Chung HJ, Chung KY. Effects of various parameters of the 1064 nm Nd:YAG laser for the treatment of enlarged facial pores. J Dermatolog Treat 2009;20(4):223-8.
95. Son T, Han B, Jung B, Nelson JS. Fluorescent image analysis for evaluating the condition of facial sebaceous follicles. Skin Res Technol 2008 May;14(2):201-7.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย

เขียนที่ ศูนย์ผิวน้ำมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....อายุ.....ปี อยู่บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ซอย.....

ถนน.....แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....

ขอทำหนังสือนี้ไว้ต่อหัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

- ข้อ 1. ข้าพเจ้าได้รับทราบโครงการวิจัยของแพทย์หญิง วรรณวรางค์ นาคพนม , รองศาสตราจารย์นายแพทย์ มนต์รี อุดมเพทายกุล เรื่องการศึกษาประสิทธิภาพของการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวน้ำตอระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวน้ำบนหน้า
 - ข้อ 2. ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจโดยมิได้มีการบังคับขู่เข็ญ และจะให้ความร่วมมือในการวิจัยทุกประการ
 - ข้อ 3. ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย อาการหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้นรวมทั้งประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัยโดยละเอียดแล้วจากเอกสารคำอธิบายโครงการวิจัย
 - ข้อ 4. ข้าพเจ้าได้รับการรับรองจากผู้วิจัยว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับจะเปิดเผยเฉพาะผลสรุปการวิจัยเท่านั้น
 - ข้อ 5. ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัยแล้วว่าหากมีอันตรายใดๆอันเกิดขึ้นจากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลจากคณะผู้วิจัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆตลอดการรักษาพยาบาล
 - ข้อ 6. ข้าพเจ้าได้รับทราบแล้วว่าข้าพเจ้ามีสิทธิ์บอกเลิกการร่วมโครงการวิจัยนี้ได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกระทบใดๆต่อข้าพเจ้า
 - ข้อ 7. แพทย์หญิง วรรณวรางค์ นาคพนม ผู้วิจัยได้อธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆ ของโครงการทดลองจน ประโยชน์ของการวิจัยรวมทั้งความเสี่ยงและอันตรายต่างๆที่อาจเกิดขึ้นในการเข้าร่วมโครงการนี้ให้ข้าพเจ้าทราบ
 - ข้อ 8. ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัยแล้วว่าภายหลังจากจบการศึกษาแล้วจะมีการนัดมาทำการรักษาด้วยเลเซอร์ทั่วหน้าจำนวน 2 ครั้ง
- ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้โดยตลอดแล้ว เห็นว่าถูกต้องตามเจตนาของข้าพเจ้าจึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ
- ลงชื่อ ผู้ยินยอม ลงชื่อ ผู้วิจัย
- (.....) (พญ.วรรณวรางค์ นาคพนม)
- ลงชื่อ พยาน ลงชื่อ พยาน
- (.....) (.....)

หมายเหตุ กรณีผู้ยินยอมตนให้ทำวิจัยไม่สามารถอ่านหนังสือได้ ให้ผู้วิจัยอ่านข้อความในหนังสือให้ความยินยอมนี้ให้แก่ผู้ยินยอมตนให้ทำวิจัยฟังจนเข้าใจแล้วและให้ผู้ยินยอมตนให้ทำวิจัยลงนามหรือพิมพ์ลายนิ้วหัวแม่มือรับทราบในการให้ความยินยอมดังกล่าวด้วย

ภาคผนวก ข

แบบบันทึกข้อมูลเลขที่.....

HN.

แบบบันทึกข้อมูลโครงการวิจัย

เรื่อง การศึกษาประสิทธิผลของการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังต่อระดับน้ำมัน

และขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า

ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย (Patient Demographic Information)

1. เก็บข้อมูลวันที่.....เดือน.....ปี พ.ศ.
2. ชื่อ (นาง, น.ส.).....นามสกุล.....
 ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่.....หมู่.....หมู่บ้าน.....
 ซอย..... ถนน..... แขวง.....
 เขต..... จังหวัด.....
 เบอร์โทรศัพท์(บ้าน).....
 เบอร์โทรศัพท์ (มือถือ).....
 e-mail.....
3. อายุ.....ปี
4. อาชีพ
 - ☐ ข้าราชการ
 - ☐ พนักงานบริษัท
 - ☐ แม่บ้าน
 - ☐ นักเรียน/นักศึกษา
 - ☐ ประกอบกิจการส่วนตัว
 - ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....
5. ประวัติโรคประจำตัว
 - ☐ ไม่มี
 - ☐ มี ระบุ

6. ประวัติโรคเลือด เช่น โรคที่มีความผิดปกติเกี่ยวกับระบบการแข็งตัวของเลือด เป็นต้น
- ☐ ไม่มี
- ☐ มี ระบุ.....
7. ประวัติการใช้ยาทั้งยารับประทานและยาทา
- ☐ ไม่มี
- ☐ มี ระบุ.....
8. ประวัติการรับประทานอาหารเสริม เช่น วิตามิน และสมุนไพรต่างๆ เป็นต้น
- ☐ ไม่มี
- ☐ มี ระบุ.....
9. ประวัติการใช้ ยาทั้งยารับประทานและยาทาในการรักษาสิว ยาในกลุ่มฮอร์โมนหรือยาคุมกำเนิดชนิดรับประทาน และ ผลิตภัณฑ์ควบคุมความมันบริเวณผิวหนังใบหน้า เช่น โทเนอร์ เจลควบคุมความมัน และโลชั่นลดหน้ามัน เป็นต้น
- ☐ ไม่มี
- ☐ มี ระบุ.....
10. ประวัติแพ้ยา และยาชาเฉพาะที่
- ☐ ไม่มี
- ☐ มี ระบุ
11. ประวัติการฉีดโบท็อกซ์ (Botox) หรือสารเติมเต็ม (filler)
- ☐ ไม่มี
- ☐ มี ระบุ.....
12. ประวัติการทำเลเซอร์หรือการทำทรีทเมนต์ชนิดอื่นๆ เช่น การลอกหน้าด้วยสารเคมี การทำไฮดรอนโตโฟเรซิส การกรอผิวหนังด้วยกรดอัลบูมิน การกรอผิวหนังด้วยเลเซอร์ การทำไอฟีแอล การทำสกิน นีดลิงหรือเดอร์มาโรลเลอร์ การใช้คลื่นความถี่วิทยุ การทำ เลเซอร์แฟรกชันนอล และการทำเลเซอร์ลونغพัลส์เอ็นดีเย็ก เป็นต้น
- ☐ ไม่มี
- ☐ มี ระบุ.....

13. ผู้เข้าร่วมโครงการเป็นหญิงที่กำลังอยู่ในระหว่างการตั้งครรภ์หรืออยู่ในระหว่างการให้นมบุตร

☐ ไม่ใช่

☐ ใช่

14. มีประวัติมีแผลเป็นนูนหรือคีลอยด์

☐ ไม่มี

☐ มี ระบุ.....

แบบบันทึกและประเมินสำหรับผู้วิจัย

ชื่อ รหัส

นัดครั้งที่ 1 (สัปดาห์ที่ 0) วันที่

นัดครั้งที่ 2 (สัปดาห์ที่ 1) วันที่

นัดครั้งที่ 3 (สัปดาห์ที่ 4) วันที่

นัดครั้งที่ 4 (สัปดาห์ที่ 8) วันที่

นัดครั้งที่ 5 (สัปดาห์ที่ 12) วันที่

นัดครั้งที่ 6 (สัปดาห์ที่ 16) วันที่

1. ถ่ายรูปใบหน้า

ถ่ายรูปใบหน้า	ตำแหน่ง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6
ขณะหน้านิ่งๆ	หน้าตรง						
	เฉียง 45 องศาด้านขวา						
	เฉียง 45 องศาด้านซ้าย						
	ด้านข้างด้านขวา						
	ด้านข้างด้านซ้าย						
ขณะแสดงสีหน้า	หน้าตรง						
	เฉียง 45 องศาด้านขวา						
	เฉียง 45 องศาด้านซ้าย						
	ด้านข้างด้านขวา						
	ด้านข้างด้านซ้าย						

2. ค่าระดับน้ำมันบนผิวหนังโดยการวัดด้วยเครื่อง Sebumeter SM 810®

	ตำแหน่ง	ค่าระดับน้ำมันที่ใบหน้า ด้านขวา ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	ค่าระดับน้ำมันที่ใบหน้า ด้านซ้าย ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
ครั้งที่ 1 สัปดาห์ที่ 0	เหนือคิ้ว		
	ใต้ตา		
	ข้างจมูก		
	คาง		
	ค่าเฉลี่ย		
ครั้งที่ 2 สัปดาห์ที่ 1	เหนือคิ้ว		
	ใต้ตา		
	ข้างจมูก		
	คาง		
	ค่าเฉลี่ย		
ครั้งที่ 3 สัปดาห์ที่ 4	เหนือคิ้ว		
	ใต้ตา		
	ข้างจมูก		
	คาง		
	ค่าเฉลี่ย		
ครั้งที่ 4 สัปดาห์ที่ 8	เหนือคิ้ว		
	ใต้ตา		
	ข้างจมูก		
	คาง		
	ค่าเฉลี่ย		
ครั้งที่ 5 สัปดาห์ที่ 12	เหนือคิ้ว		
	ใต้ตา		
	ข้างจมูก		
	คาง		
	ค่าเฉลี่ย		

ตาราง (ต่อ)

	ตำแหน่ง	ค่าระดับน้ำมันที่ใบหน้า ด้านขวา ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	ค่าระดับน้ำมันที่ใบหน้า ด้านซ้าย ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
ครั้งที่ 6 สัปดาห์ที่ 16	เหนือคิ้ว		
	ใต้ตา		
	ข้างจมูก		
	คาง		
	คางเฉลี่ย		

3. วัดค่าปริมาตร (Volume) และ Average roughness (R2) ด้วยเครื่อง Visioscan® VC 98 : ค่าที่ใช้อ้างอิงถึงขนาดของรูขุมขน โดยวัด 1 จุด คือ ผิวหนังบริเวณแก้มทั้งสองข้าง ได้ต่อขอบตาล่าง 2 เซนติเมตร ให้ตรงกับแนว Mid-pupillary line บริเวณใบหน้าทั้ง 2 ด้าน โดยวางเครื่องชานกับสันจมูก

	ค่าปริมาตรที่ใบหน้าด้านขวา		ค่าปริมาตรที่ใบหน้าด้านซ้าย	
	Volume (mm ³)	R2 (μm)	Volume (mm ³)	R2 (μm)
ครั้งที่ 1 สัปดาห์ที่ 0	ค่าที่ 1			
	ค่าที่ 2			
	ค่าที่ 3			
	ค่าเฉลี่ย			
ครั้งที่ 2 สัปดาห์ที่ 1	ค่าที่ 1			
	ค่าที่ 2			
	ค่าที่ 3			
	ค่าเฉลี่ย			
ครั้งที่ 3 สัปดาห์ที่ 4	ค่าที่ 1			
	ค่าที่ 2			
	ค่าที่ 3			
	ค่าเฉลี่ย			
ครั้งที่ 4 สัปดาห์ที่ 8	ค่าที่ 1			
	ค่าที่ 2			
	ค่าที่ 3			
	ค่าเฉลี่ย			

ตาราง (ต่อ)

	ค่าปริมาตรที่ใบหน้าด้านขวา		ค่าปริมาตรที่ใบหน้าด้านซ้าย	
	Volume (mm ³)	R2 (μm)	Volume (mm ³)	R2 (μm)
ครั้งที่ 5 สัปดาห์ที่ 12	ค่าที่ 1			
	ค่าที่ 2			
	ค่าที่ 3			
	ค่าเฉลี่ย			
ครั้งที่ 6 สัปดาห์ที่ 16	ค่าที่ 1			
	ค่าที่ 2			
	ค่าที่ 3			
	ค่าเฉลี่ย			

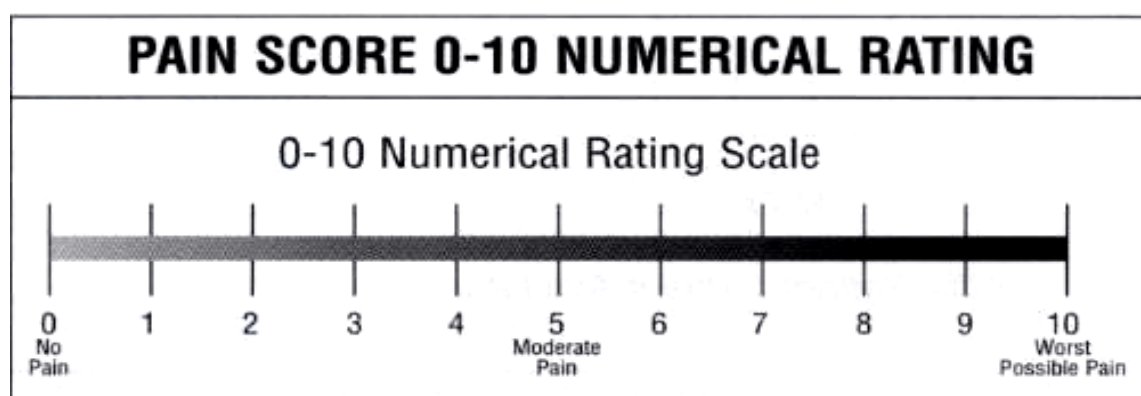
แบบประเมินความเจ็บปวด



No pain



Worst pain
ever



ไม่เจ็บ

เจ็บปานกลาง

เจ็บมาก

แบบสอบถามผลข้างเคียงหลังการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง

ผลข้างเคียงในสัปดาห์ที่ 1 คือ

.....

ผลข้างเคียงในสัปดาห์ที่ 4 คือ

.....

ผลข้างเคียงในสัปดาห์ที่ 8 คือ

.....

ผลข้างเคียงในสัปดาห์ที่ 12 คือ

.....

ผลข้างเคียงในสัปดาห์ที่ 16 คือ

.....

แบบฟอร์มประเมินขนาดของชุมชนบนผิวน้ำใบหน้าสำหรับการรักษาโดยรวม
(Global evaluation)

ชื่อ.....

- โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ระยะเวลาหลัง ได้รับการรักษา	ความพึงพอใจจาก ผลการรักษาโดยรวม	ต้นขั้นน้อย (0) 0 – 25%	ต้นขั้นปานกลาง (1) 26 – 50%	ต้นขั้นดี (2) 51 – 75%	ต้นขั้นดีมาก (3) 76 – 100%
สัปดาห์ที่ 1	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				
สัปดาห์ที่ 4	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				
สัปดาห์ที่ 8	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				
สัปดาห์ที่ 12	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				
สัปดาห์ที่ 16	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				

แบบฟอร์มประเมินผลการรักษาเปรียบเทียบข้างซ้ายกับข้างขวา

- โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

() ข้างขวาดีกว่าข้างซ้าย เหตุผล

.....

() พอๆกัน

() ข้างซ้ายดีกว่าข้างขวา เหตุผล

.....

แบบฟอร์มประเมินระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้าสำหรับการรักษาโดยรวม
(Global evaluation)

ชื่อ.....

- โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ระยะเวลาหลัง ได้รับการรักษา	ความพึงพอใจจาก ผลการรักษาโดยรวม	ลดลงน้อย (0) 0 – 25%	ลดลงปานกลาง (1) 26 – 50%	ลดลงดี (2) 51 – 75%	ลดลงดีมาก (3) 76 – 100%
สัปดาห์ที่ 1	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				
สัปดาห์ที่ 4	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				
สัปดาห์ที่ 8	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				
สัปดาห์ที่ 12	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				
สัปดาห์ที่ 16	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				

แบบฟอร์มประเมินผลการรักษาเปรียบเทียบข้างซ้ายกับข้างขวา

- โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย
 - () ข้างขวาดีกว่าข้างซ้าย เหตุผล

.....
 - () พอๆกัน
 - () ข้างซ้ายดีกว่าข้างขวา เหตุผล

.....

แบบฟอร์มประเมินขนาดของชุมชนบนผิวน้ำใบหน้าสำหรับการรักษาโดยรวม
(Global evaluation)

ชื่อ.....

- โดยแพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้อง

ระยะเวลาหลัง ได้รับการรักษา	ความพึงพอใจจาก ผลการรักษาโดยรวม	ตื้นขึ้นน้อย (0) 0 – 25%	ตื้นขึ้นปานกลาง (1) 26 – 50%	ตื้นขึ้นดี (2) 51 – 75%	ตื้นขึ้นดีมาก (3) 76 – 100%
สัปดาห์ที่ 1	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				
สัปดาห์ที่ 4	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				
สัปดาห์ที่ 8	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				
สัปดาห์ที่ 12	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				
สัปดาห์ที่ 16	ข้างขวา				
	ข้างซ้าย				

แบบฟอร์มประเมินผลการรักษาเปรียบเทียบข้างซ้ายกับข้างขวา

- โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย
 - () ข้างขวาดีกว่าข้างซ้าย เหตุผล
.....
 - () พอๆกัน
 - () ข้างซ้ายดีกว่าข้างขวา เหตุผล
.....

ภาคผนวก ค

คำแนะนำสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

โครงการวิจัย : การศึกษาประสิทธิภาพของ การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังต่อระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า

- ผู้ทำการวิจัย
พญ.วรรณวรางค์ นาคพนม
- สถานที่
ศูนย์ผิวหนัง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- จุดประสงค์
เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าใน ผิวหนังต่อระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า
- ผู้เข้าร่วมศึกษา
อาสาสมัครที่สนใจ
- จะปฏิบัติต่อท่านอย่างไร
 1. ได้รับการรักษา โดยการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังเทียบกับการฉีดยาหลอก
 2. ก่อนทำการรักษา มีการทายาชาเฉพาะที่เพื่อลดความเจ็บปวด
 3. เพื่อเป็นการติดตามผลอย่างใกล้ชิด ท่านจะได้รับการนัดกลับมาพบแพทย์ในสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 เพื่อทำการตรวจรักษา และจะทำการถ่ายภาพบันทึกไว้
- ท่านจำเป็นต้องเข้าร่วมโครงการนี้หรือไม่
ท่านไม่จำเป็นต้องเข้าร่วมโครงการนี้ ขึ้นอยู่กับความสมัครใจของท่าน
ถ้าท่านไม่สะดวกที่จะเข้าโครงการ แพทย์จะให้การดูแลรักษาตามปกติ
- ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการฉีดยาเข้าในผิวหนัง
 1. อาการเจ็บขณะทำการรักษา เนื่องจากการทำการรักษาที่มีการฉีดยาเข้าในผิวหนัง
 2. อาการบวม เนื่องมาจากการฉีดยาใต้ผิวหนัง
 3. รอยช้ำหลังการทำการรักษาจากการฉีดยา อาจเกิดเลือดออกในผิวหนังได้
 4. รอยริ้วรอยหลังการฉีดยา อาจเหลือรอยเล็กๆได้

5. อาการแพ้ยา
6. อาการหนังตาตก คิ้วตก มุมปากตก
- แนวทางการแก้ไขความเสี่ยงที่อาจเกิด
 1. ลดอาการเจ็บโดยใช้ยาชาชนิดทาเฉพาะที่โดยทาทั้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง หรืออาจเพิ่มยาแก้ปวดชนิดรับประทานถ้าจำเป็น
 2. อาการบวมส่วนใหญ่จะหายภายใน 24 ชั่วโมง ถ้าไม่ดีขึ้นอาจเพิ่มยาลดบวมชนิดรับประทานและประคบด้วยน้ำเย็นหรือน้ำแข็ง
 3. รอยช้ำเกิดจากการที่มีเลือดออกใต้ผิวหนัง ส่วนใหญ่จะหายได้เองภายในหนึ่งสัปดาห์ อาจใช้น้ำเย็นหรือน้ำแข็งช่วยประคบใน 24 ชั่วโมงแรก
 4. รอยริ้วเพิ่มจากการฉีดยา เนื่องจากเป็นเข็มเบอร์เล็กที่สุดรายน่าจะหายไปภายในหนึ่งสัปดาห์
 5. อาการแพ้ยาถ้าไม่รุนแรง ให้หยุดยาแล้วออกจากการวิจัย รักษาตามอาการ กรณีแพ้ยารุนแรง รักษาตามแนวทางการเกิดการแพ้รุนแรง อาจใช้อุปกรณ์และเครื่องมือช่วยชีวิตตามความเหมาะสม
 6. ข้อปฏิบัติตัวหลังฉีดยาโบทูลินัมทอกซินหรือโบท็อกซ์ ควรปฏิบัติดังนี้
 - 1.1 ห้ามนอนราบภายใน 3-4 ชั่วโมงแรกหลังจากฉีดยาโบท็อกซ์
 - 1.2 ไม่ควรขยี้หรือถูแรงๆบริเวณที่ฉีดเพราะยาจะกระจายไปในจุดอื่นที่ไม่ต้องการให้ออกฤทธิ์
 - 1.3 ให้ขยับกล้ามเนื้อบริเวณที่ได้รับการฉีดยาโบท็อกซ์ประมาณ 10 ครั้งต่อชั่วโมง และทำอย่างน้อยวันละ 3 ชุดในช่วง 3 วันแรก
 - 1.4 สามารถล้างหน้าเบาๆ หรือทาครีมและแต่งหน้าได้ตามปกติ
 - 1.5 ห้ามอบซาวน่าหรือได้รับความร้อนบริเวณหน้า นวดหน้า รวมถึงการทำทรีทเมนต์ต่างๆบริเวณใบหน้าภายใน 3 สัปดาห์เพราะยาจะกระจายไปในจุดอื่นที่ไม่ต้องการให้ออกฤทธิ์
 - 1.6 โบท็อกซ์จะเริ่มออกฤทธิ์ภายใน 3-4 วัน และจะออกฤทธิ์เต็มที่ภายใน 2 สัปดาห์
- วิธีปฏิบัติตัวระหว่างอยู่ในโครงการ 4 เดือน (พฤศจิกายน 2552 – มีนาคม 2553)
 1. ใช้สบู่อล้างหน้าที่ได้รับจากแพทย์ตลอดระยะเวลา 4 เดือนที่อยู่ในโครงการ
 2. งดใช้ผลิตภัณฑ์รักษาผิวและผลิตภัณฑ์ควบคุมความมันและกระชับรูขุมขนบนใบหน้าต่างๆ ทั้งชนิดรับประทานและทาเฉพาะที่
 3. งดทำเลเซอร์ รวมถึงการทำทรีทเมนต์ต่างๆบนใบหน้า
 4. งดฉีดโบท็อกซ์เพิ่มเติม

5. หากมีข้อสงสัยประการใดติดต่อ พญ.วรรณวรางค์ นาคพนม เบอร์โทรศัพท์ 02-6641000
- การนัดหมายในทุกครั้งจะจำกัดอยู่ในช่วงเวลา 7.00 – 12.00 น. เท่านั้น
 1. นัดครั้งที่ 1 (สัปดาห์ที่ 0) ระหว่างวันที่ 1 – 4 ธันวาคม 2552
 2. นัดครั้งที่ 2 (สัปดาห์ที่ 1) ระหว่างวันที่ 8, 9, 11 ธันวาคม 2552
 3. นัดครั้งที่ 3 (สัปดาห์ที่ 4) ระหว่างวันที่ 28 – 30 ธันวาคม 2552
 4. นัดครั้งที่ 4 (สัปดาห์ที่ 8) ระหว่างวันที่ 25 – 29 มกราคม 2553
 5. นัดครั้งที่ 5 (สัปดาห์ที่ 12) ระหว่างวันที่ 22 – 26 กุมภาพันธ์ 2553
 6. นัดครั้งที่ 6 (สัปดาห์ที่ 16) ระหว่างวันที่ 22 – 26 มีนาคม 2553
- หมายเหตุ : การนัดหมายครั้งที่ 1 จะเป็นการฉีดยาใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 3 ชั่วโมง
 - ✓ เมื่อผู้เข้าร่วมโครงการเดินทางมาถึงศูนย์ผิวหนัง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จะทำการล้างหน้าด้วยสบู่ Physiogel® และนั่งรออยู่ในศูนย์ผิวหนัง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นเวลา 1 ชั่วโมงจนกระทั่งระดับน้ำมันคางที่ จากนั้นจะได้รับการตรวจวัดระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า วัดขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า และถ่ายภาพใบหน้า
 - ✓ หลังจากนั้นผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับการ ทายาเฉพาะที่บริเวณ ใบหน้า ได้แก่ บริเวณบริเวณหน้าผาก จมูก และบริเวณแก้มทั้ง 2 ข้างตั้งแต่ใต้ตา จนถึงบริเวณคางเป็นเวลาอย่างน้อย 45 นาที
 - ✓ เมื่อครบเวลาการทายาแล้ว ผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับการทำความสะอาด บริเวณใบหน้า และทำการฉีดยาบริเวณใบหน้า ตามลำดับ
 - ✓ หลังจากทำการรักษาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับการ ร้องขอให้ช่วยประเมินระดับความเจ็บปวดจากการฉีดยา
- หมายเหตุ : การนัดหมายครั้งที่ 2 - 6 จะเป็นการติดตามผลการรักษาใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 1 ชั่วโมง
 - ✓ เมื่อผู้เข้าร่วมโครงการเดินทางมาถึงศูนย์ผิวหนัง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จะทำการล้างหน้าด้วยสบู่ Physiogel® และนั่งรออยู่ในศูนย์ผิวหนัง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นเวลา 1 ชั่วโมงจนกระทั่งระดับน้ำมันคางที่ จากนั้นจะได้รับการตรวจวัดระดับน้ำมันบนผิวหนังใบหน้า วัดขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า และถ่ายภาพใบหน้า

✓ ผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับการร้องขอให้ช่วยตอบแบบสอบถามเรื่อง
ผลข้างเคียงจากการรักษา และความพึงพอใจภายหลังการรักษาเกี่ยวกับ
ระดับน้ำมันและ ขนาด รูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ในทุกครั้งที่มาติดตาม
ผลการรักษา

- การนัดหมายการทำเลเซอร์หลังจบโครงการในทุกครั้งจะจำกัดอยู่ในช่วงเวลา 9.00 – 13.00 น.
 1. นัดครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 29 มีนาคม – 2 เมษายน 2553
 2. นัดครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 12, 16 เมษายน 2553

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล แพทย์หญิง วรรณวรางค์ นาคพนม

วันเดือนปีเกิด 16 สิงหาคม พ.ศ.2524

สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 39/129 ซอยลาดพร้าว 23 ถนนรัชดาภิเษก เขตจตุจักร
แขวงจันทระเกษม กทม 10900

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน -

สถานที่ทำงานในปัจจุบัน -

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2542 มัธยมศึกษาตอนปลาย

จากโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

พ.ศ. 2548

แพทยศาสตรบัณฑิตจากคณะแพทยศาสตร์วิทยาลัย

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พ.ศ. 2551

กำลังศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาตจวิทยา

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ