



การทบทวนวรรณกรรมเรื่องประสิทธิภาพและความปลอดภัยของโบทูลินุมทอกซิน
ชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรุกรุมขนและการสร้างซีบัม

สิทธิยศ จันทรสาขา

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเวชศาสตร์ความงาม

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

ปีการศึกษา 2566

EFFICACY AND SAFETY OF INTRADERMAL BOTULINUM TOXIN FOR FACIAL
SEBUM PRODUCTION AND PORE SIZE REDUCTION
A NARRATIVE REVIEWS

SITHIYOS CHANDRASAKHA

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Department of Aesthetic Medicine,
College of Integrative Medicine
Dhurakij Pundit University
Academic Year 2023



ใบรับรองสารนิพนธ์

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อสารนิพนธ์ การทบทวนวรรณกรรมเรื่องประสิทธิภาพและความปลอดภัยของ โบทูลินุมทอกซิน
ชนิดลิคซันได้ผิวหนังในการลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซิมัม
เสนอโดย สิทธิยศ จันทรสาขา
สาขาวิชา เวชศาสตร์ความงาม
กลุ่มวิชา เวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษา แพทย์หญิงอารีสา แก้วเกษ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว

ประธานกรรมการ

(พันโทผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์พิชา สุวรรณหิตาทร)

๒๖ ๑๑ ๖๗

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(แพทย์หญิงอารีสา แก้วเกษ)

กรรมการ

(ดร. นายแพทย์ภาวิต หน่อไชย)

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ รับรองแล้ว

คณบดีวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์พัฒนา เต็งอำนวย)

วันที่ 25 เดือน มิย พ.ศ. 2567

หัวข้อสารนิพนธ์	ประสิทธิภาพและความปลอดภัยของโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม
ชื่อผู้เขียน	สิทธิยศ จันทรสภา
อาจารย์ที่ปรึกษา	แพทย์หญิงอารีสา แก้วเกษ
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เวชศาสตร์ความงาม)
ปีการศึกษา	2566

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง: การใช้โบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดที่ผ่านมาตรฐานการรับรองจากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาจะเป็นฉีดยาเพื่อลดริ้วรอยโดยฉีดในชั้นกล้ามเนื้อ ส่วนการฉีดในชั้นใต้ผิวหนังยังไม่ได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาแต่มีการฉีดมาแต่ระยะเวลากว่า 2 ทศวรรษ และได้มีวิจัยทำการศึกษาบางงานวิจัยมีประสิทธิภาพในการลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัมและหลายงานวิจัยไม่ช่วยลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและความปลอดภัยของการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม

วิธีการศึกษา: การวิจัยในครั้งนี้เป็นการทบทวนสืบค้นงานวิจัยที่ศึกษาประสิทธิภาพและความปลอดภัยของโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม โดยเริ่มสืบค้นจากฐานข้อมูลออนไลน์ของ Google scholar , Scopus , PubMed

ผลการศึกษา: การฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังเพื่อลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัมมีประสิทธิภาพในการลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัมโดยมีประสิทธิภาพอยู่ได้นาน 2 สัปดาห์ถึง 7 เดือน โดยชนิดของทอกซิน ความเข้มข้นของทอกซินและปริมาณของทอกซินมีผลต่อประสิทธิภาพและระยะเวลาการออกฤทธิ์และพบว่ามีความปลอดภัยพอที่จะสามารถทำการฉีด

สรุปผลการศึกษา: การฉีดโบทูลินัมทอกซินชั้นใต้ผิวหนังเพื่อลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัมมีประสิทธิภาพในการลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัมและมีความปลอดภัยพอที่จะสามารถทำการฉีดได้ โดยขึ้นกับชนิดความเข้มข้น และปริมาณของโบทูลินัมทอกซิน

คำสำคัญ : โบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง, การสร้างซีบัม, ขนาดรูขุมขน

Thematic Paper Title EFFICACY AND SAFETY OF INTRADERMAL BOTULINUM TOXIN FOR
FACIAL SEBUM PRODUCTION AND PORE SIZE REDUCTION:A NARRATIVE REVIEW
Author Sithiyos Chandrasakha
Advisor Arisa Kaewkes, M.D.
Program Master of Science (Aesthetic Medicine)
Academic Year 2023

Abstract

Background: The FDA-approved use of botulinum toxin type A is primarily for wrinkle reduction via intramuscular injections. However, Intra dermal injections, which have not been approved by the FDA, have been practiced for over two decades. Research studies have shown mixed results regarding the efficacy of subcutaneous injections in reducing pore size and sebum production.

Objective: To investigate the efficacy and safety of Intra dermal botulinum toxin type A injections in reducing pore size and sebum production.

Methods: This research involved review of studies examining the efficacy and safety of Intra dermal botulinum injections for reducing pore size and sebum production. The literature search was conducted using online databases including Google Scholar, Scopus, and PubMed.

Results: Intra dermal botulinum toxin injection has been found to effectively reduce pore size and sebum production, with effects lasting between 2 weeks to 7 months. The type of toxin, its concentration, and dosage influence the efficacy and duration of effects. The procedure has been found to be sufficiently safe for administration

Conclusion: Intra dermal botulinum toxin injection is safe and effective in reducing pore size and sebum production. The effectiveness and duration of the results depend on the type, concentration, and amount of botulinum toxin used.

Keywords : Intra dermal botulinum toxin, reducing pore size, sebum production

Arisa Kaewkes

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากคณาจารย์หลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์แพทย์หญิงอาริสา แก้วเกษอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาชี้แนะตั้งแต่การออกแบบงานวิจัย วิธีการศึกษาวิจัย รวมทั้งได้แนะนำแนวทางอภิปรายและสรุปผลเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้แก่ พ.ท.ยศ.ดร. นพ.พิชา สุวรรณหิตาทร ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุภระฤกษ์ อ.ดร.นพ.ภาวิต หน่อไชย ผศ.นพ.มาศ ไม้ประเสริฐ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และแง่คิดอันเป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์เล่มนี้

ทำยนี้คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ อันเกิดจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ ภรรยา บิดา มารดา ครอบครัวที่ให้การอุปการะและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างดีตลอดมา

สิทธิยศ จันทรสานา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 หลักการและเหตุผล.....	1
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตงานวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2. เนื้อเรื่อง.....	3
2.1 สภาวะการสร้างชีบัมและรุ่มชนกวาง.....	3
2.2 การรักษาภาวะผิวมันและรุ่มชนกวางบริเวณผิวหนังใบหน้า.....	10
2.3 โบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง.....	18
2.4 ประสิทธิภาพของการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง.....	23
2.5 ความปลอดภัยของการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง.....	31
3. สรุป	47
รายการอ้างอิง.....	51
ประวัติผู้เขียน.....	62

สารบัญ ตาราง

ตารางที่		หน้า
	2. 1 ผลของงานวิจัยที่นำมาศึกษา.....	45

สารบัญรูปร่างภาพ

ภาพที่

2.1 โบทูลินัมคอมเพล็กซ์แสดงโดเมนที่ติดกับ N-terminus(สีเหลือง)..... และ C-terminus (สีแดง)	18
2.2 โดเมน heavy-chain ของ botulinum neurotoxin complex ผูกกับตัวรับพลาสมาเมมเบรน	19
2.3 เทคนิคการฉีดโบทูลินัมทอกซิน.....	20

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของปัญหา (Background of the Problem)

ผิวหนังเป็นปัญหาที่เจอได้บ่อยในเวชปฏิบัติ การที่มีการสร้างซีบัมผลิตมากเกินไปจะสัมพันธ์การเกิดรูขุมขนที่กว้างนำไปสู่ผิวหนังมัน การรักษามีทั้งการใช้เลเซอร์ ยาทาชนิดต่างๆ การลอกผิวด้วยสารเคมี การใช้ยากลุ่มเรตินอยด์หลายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของรูขุมขนและการสร้างต่อมไขมันรวมถึงกล้ามเนื้อ arrector pili และการทำงานของสารสื่อประสาท อะซิติลโคลีน¹

ปัจจัยที่มีผลต่อรูขุมขน เกิดได้จากการสร้างซีบัมจำนวนมาก รวมถึงปัจจัยทางด้านกรรมพันธุ์ เพศ อายุที่เพิ่มขึ้น การสัมผัสรังสียูวี การใช้เครื่องสำอางที่ไม่เหมาะสมกับสภาพผิวหนัง การล้างหน้า ฮอร์โมนที่มีผลคือ ฮอร์โมน แอนโดรเจน และโปรเจสเตอโรน²

โบทูลินั่มทอกซินชนิด เอ เป็นสารสำคัญที่ใช้ในการรักษาสิว ลดริ้วรอย และปรับรูปหน้า โดยการยับยั้งการกระตุ้นของกล้ามเนื้อใต้ผิวหนังในบางพื้นที่ของใบหน้าและร่างกาย เพื่อลดการเกิดริ้วรอย ช่วยลดการสร้างซีบัม ช่วยทำให้รูขุมขนเล็กลง และปรับสมดุลของความมันในผิวหนัง เป็นต้น การใช้โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ จะช่วยให้ผิวหนังดูอ่อนเยาว์และสดใสขึ้น³

การใช้โบทูลินั่มทอกซินชนิดเอ ที่ผ่านมาตรฐานการรับรองจากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาจะเป็นฉีดยาเพื่อลดริ้วรอยโดยฉีดยาในชั้นกล้ามเนื้อ ส่วนการฉีดยาในชั้นใต้ผิวหนังยังไม่ได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา⁴ แต่มีการฉีดยาแต่ระยะเวลากว่า 2 ทศวรรษ และได้มีวิจัยทำการศึกษาบางงานวิจัยมีประสิทธิภาพในลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัมและหลายงานวิจัยไม่ช่วยลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม⁵⁻¹⁵ จึงเป็นที่มาของการศึกษาทางงานวิจัยทบทวนวรรณกรรมแบบพรรณนาเพื่อศึกษาประสิทธิภาพและความปลอดภัยของโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดยาในชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม

1.2 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันมีการฉีดยาโบทูลินั่มทอกซินเพิ่มมากขึ้นการฉีดยาที่ได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยาคือฉีดยาในชั้นกล้ามเนื้อ และยังพบว่ามีการฉีดยาโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดยาในชั้นใต้ผิวหนังนิยมฉีดยาเพิ่มมากขึ้นด้วยข้อบ่งชี้ในการยกกระชับหน้าลดรูขุมขนและการสร้างซีบัมมีการศึกษาหลายงานวิจัยพบว่าเมื่อเราฉีดยาโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดยาในชั้นใต้ผิวหนังจะช่วยลดการสร้างรูขุมขนและการสร้างซีบัมแต่มีงานวิจัยไม่ช่วยลด จึงต้องการศึกษาประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการฉีดยาโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดยาในชั้นใต้ผิวหนังและยังไม่มีบททบทวนวรรณกรรมแบบนี้มาก่อนเพื่อให้เราได้ทราบประสิทธิภาพและเพิ่มความมั่นใจในการฉีดยาโบทูลินั่มทอกซินได้มากขึ้น

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรูดไขมันและการสร้างซึบัม

1.3.2 เพื่อศึกษาความปลอดภัยของการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรูดไขมันและการสร้างซึบัม

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการรักษาด้วยโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรูดไขมันและการสร้างต่อมไขมันที่ทำการศึกษาที่ทำในประเทศไทยและต่างประเทศที่ทำวิจัยไว้ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 2000 ถึง ค.ศ. 2024 โดยค้นหาทางอินเทอร์เน็ตผ่านฐานข้อมูล Google Scholar ,Pubmed, SciencediDirect ,Thaijo

จำนวนงานวิจัยที่ค้นคว้าจากฐานข้อมูลดังกล่าวมีทั้งหมด 254 งานวิจัย โดยคัดเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับการทบทวนวรรณกรรมนี้ได้จำนวน 16 งานวิจัยโดยงานทบทวนวรรณกรรมนี้ได้ทำการสรุปสถานะการสร้างซึบัมและรูดไขมันกว้าง การรักษาภาวะผิวหนังและรูดไขมันกว้างบริเวณผิวหนังใบหน้า โบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง ประสิทธิภาพและความปลอดภัยของโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรูดไขมันและการสร้างซึบัม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้คือ

1.5.1. ทำให้ทราบประสิทธิภาพในการรักษาด้วยโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังมีผลในการลดรูดไขมันและการสร้างซึบัม

1.5.2 ทำให้ทราบความปลอดภัยในการรักษาด้วยโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรูดไขมันและการสร้างซึบัม

1.5.3 สามารถนำผลการศึกษาที่ได้ไปใช้กับคนไข้ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพและความปลอดภัย

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สถานะการสร้างซีบัมและรูขุมขนกว้าง

2.1.1 ภาวะผิวมัน

ภาวะผิวมันเป็นภาวะที่เจอได้บ่อยทั้งผู้ชายและผู้หญิง และมักเกิดในช่วงเวลาก่อนเข้าวัยรุ่น ภาวะผิวมันจะมีลักษณะมันวาว ภาวะผิวมันมีความสัมพันธ์กับรูขุมขนกว้าง เป็นสาเหตุทำให้เกิดสิว ทำให้คนไข้มีปัญหาเรื่องความมั่นใจและส่งผลกระทบต่อร่างกายและทางจิตใจ¹⁶⁻¹⁸

ต่อมไขมันหรือ sebaceous gland จะทำหน้าที่สร้างส่วนผสมของไขมันที่เรียกว่า ซีบัมไว้บนผิวหนังทำหน้าที่ปกป้องอันตรายให้กับชั้นผิวหนัง¹⁹⁻²⁰

ความสัมพันธ์ของไขมันของแต่ละแหล่งขึ้นอยู่กับจำนวนต่อมไขมันที่พบในแต่ละแหล่ง โดยบริเวณหน้าจะมี 900 ต่อมต่อตารางเซนติเมตรที่บริเวณใบหน้าและที่บริเวณแขนจะมีจำนวนต่อมไขมัน น้อยกว่า 50 ต่อมต่อตารางเซนติเมตร²¹

โดยปกติผิวหนังมีกลไกรักษาความชุ่มชื้นของผิวหนังโดยจะมีน้ำมันมาเคลือบบนผิวจาก 2 แหล่งคือ

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

ส่วนประกอบของน้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมันซีบัม (sebum)

ส่วนประกอบของน้ำมันที่ผลิตจากต่อมไขมันในคนประกอบไปด้วย ไตรกลีเซอไรด์ ร้อยละ 57.5 wax ร้อยละ 26.0 เอสเทอร์(esters) ร้อยละ 12.0 squalene ร้อยละ 3.0 โคเรสเตอรอลร้อยละ 1.5²²)โดย squalene และ wax esters จะพบได้เฉพาะต่อมไขมันในคนเท่านั้น²³

และน้ำมันจากต่อมไขมันจะโดยส่วนมากของไขมันบนใบหน้าเมื่อเทียบกับไขมันที่เกิดจากเซลล์ผิวหนังกำพร้า คือประมาณร้อยละ 95 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่มีต่อมไขมันเยอะ เช่น หน้าผาก ปริมาณน้ำมันจากต่อมไขมันมีค่าประมาณ 150-300 ไมโครกรัม ต่อตารางเซนติเมตร ส่วนไขมันจากเซลล์ผิวหนังส่วนบนมีค่าประมาณ 5-10 ไมโครกรัม ต่อตารางเซนติเมตร²⁴

2.1.2 การประเมินวัดความมันบนผิวหนัง

การวัดความมันบนผิวหนังสามารถวัดด้วยเครื่องมือวัด(Objective outcome)หรือ ไม่ใช่เครื่องมือวัด (Subjective outcome) เครื่องมือวัดที่มีความเชื่อถือมากกว่าคือการวัดด้วยเครื่องมือวัด

(1) การวัดด้วยเครื่องมือวัด(Objective outcome)

(1.1) Sebumeter® (Sebumeter SM810; CK electronic)

เครื่องมือวัดความมันบนผิวหนัง (Sebumeter) ทำการวัดค่าความมันโดยตรงจากปริมาณไขมัน ซีบัม ที่ติดอยู่บนแถบพลาสติกทึบแสง หลังจากสัมผัสผิวหนังเป็นเวลา 30 วินาที โดยความโปร่งใสของแถบพลาสติกนั้นสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณซีบัมบนผิวหนัง ยิ่งแถบพลาสติกใสขึ้นเท่าไร แสดงว่ามีซีบัมบนผิวหนังมากขึ้นเท่านั้น ผลการวัดจะแสดงค่าเป็นตัวเลขแบบดิจิทัล หน่วยเป็นไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งถือเป็นการประมาณปริมาณซีบัมทั้งหมดบนผิวหนัง ณ เวลานั้น²⁵ มีหลากหลายการศึกษามีความแม่นยำในการวัดสูง และมีความเที่ยงตรงสูงจึงเป็นเครื่องมือหลักในการวัดความมันบนผิวหนัง²⁶

(1.2) Sebutape®

Sebutape เป็นแผ่นเทปสีขาวที่มีรูพรุน ซึ่งทำหน้าที่ดูดซับน้ำมันบนผิวหนัง เมื่อดูดซับแล้วแผ่นเทปจะกลายเป็นสีกึ่งโปร่งใส หลังจากลอกออกจากผิวหนังแล้ว นำไปวางบนพื้นหลังสีดำ จุดต่างๆ ที่ปรากฏบนแผ่นเทปจะมีขนาดและความหนาแน่นต่างกัน จุดเหล่านี้สัมพันธ์กับปริมาณของน้ำมัน ซีบัมที่ถูกดูดซับ ยังมีจุดมากและถี่ ยิ่งแสดงว่ามีปริมาณซีบัมบนผิวหนังมาก ลวดลายของจุดเหล่านี้จะถูกนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานเพื่อประเมินผลเป็นตัวเลข²⁷

(2) การประเมินด้วยวิธีการ Subjective outcome

เป็นการประเมินด้วยตัวคนไข้เอง แบ่งเป็นแบบทดสอบดังนี้

(2.1) Oily Skin Self Image Questionnaire (OSSIQ)

มีการพัฒนาแบบสอบ OSSIQ ซึ่งมีคำถาม 18 ข้อ เพื่อประเมินความรู้สึก รวมถึงผลกระทบด้านพฤติกรรมและอารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับผิวมัน โดยต่างจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ ตรงที่คะแนน OSSIQ สอดคล้องกับการวัดระดับความมันของผิวหนังด้วยเครื่องมือ¹⁸ เพื่อประเมินความรู้สึก ผลกระทบด้านพฤติกรรม และอารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับสภาพผิวมัน แบบสอบถาม OSSIQ นี้ถูกนำไปใช้ประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ดูแลผิวสำหรับผิวมัน โดยเปรียบเทียบผลลัพธ์กับการวัดระดับความมันของผิวหนังด้วยเครื่องมือ

ด้านความรู้สึก (S)

S1: ผิวหนังทำให้ฉันรู้สึกไม่สบายใจ

S2: ฉันมีผิวแพ้ง่าย

S3: ผิวหนังของฉันระคายเคือง

ด้านพฤติกรรม (B)

- B1: สภาพผิวของฉันส่งผลต่อชีวิตทางสังคม
- B2: ฉันมักจะอยู่บ้านเพราะสภาพผิว
- B3: สภาพผิวของฉันส่งผลต่อความสัมพันธ์กับญาติ
- B4: สภาพผิวส่งผลต่อความสัมพันธ์กับผู้อื่น
- B5: ฉันพยายามปิดบังผิวไม่ให้คนอื่นเห็น

ด้านอารมณ์ (E)

- E1: ผิวหนังของฉันไม่สวย
- E2: ผิวหนังทำให้ฉันรู้สึกหดหู่
- E3: ฉันไม่พอใจที่ได้มองผิวหนังของตัวเอง
- E4: ฉันไม่พอใจที่ได้สัมผัสผิวหนังของตัวเอง
- E5: ฉันไม่พอใจกับผิวหนังของฉัน
- E6: ฉันกังวลเกี่ยวกับสภาพผิวของฉัน
- E7: ฉันหมกมุ่นอยู่กับผิวหนังของฉัน
- E8: ปัญหาผิวหนังทำให้ฉันเครียด
- E9: ปัญหาผิวหนังทำให้ฉันไม่สวย

(2.2) 'Oily Skin Self-Assessment Scale' (OSSAS)

ได้พัฒนาและทดสอบเนื้อหาของแบบสอบถามสองชุดที่มุ่งเน้นไปที่การประเมินภาวะผิวมันบนผิวด้วยตนเองของผู้ป่วยชุดแรก คือ 'Oily Skin Self-Assessment Scale' (OSSAS) ซึ่งวัดความรุนแรงและความคงอยู่ของ น้ำมันบนผิวหนัง ประกอบด้วยแบบสอบถามย่อย 3 ชุด ประเมิน การมองเห็นด้วยสายตา การสัมผัส และ ความรู้สึก เกี่ยวกับน้ำมันบนผิวหนังของผู้เข้าร่วมวิจัยชุดที่สอง คือ 'Oily Skin Impact Scale' (OSIS) ประเมินผลกระทบทางอารมณ์ของน้ำมันบนผิวหนัง โดยใช้แบบสอบถามย่อย 2 ชุด ชุดแรกประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิจัย อีกชุดประเมินภาพลักษณ์และแนวคิดเกี่ยวกับตนเองของผู้เข้าร่วมวิจัยผลการศึกษาค้นพบว่า คะแนนของ OSSAS มีความสัมพันธ์ต่อกับข้อมูลจากเครื่องวัดความมันบนผิว (Sebumeter) ข้อมูลที่นำมาเสนอแนะที่น่าสนใจเกี่ยวกับการประเมินน้ำมันบนผิวหนัง ดังนั้นแบบสอบถาม OSSAS วัดการประเมินน้ำมันบนผิวหนังด้วยตนเอง ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วน ประเมินจากการมองเห็นด้วยสายตา การสัมผัส และความรู้สึกแบบสอบถาม OSIS ประเมินผลกระทบทางอารมณ์ของน้ำมันบนผิวหนังเครื่องวัดความมันบนผิว (Sebumeter) ยังไม่มีการยืนยันความแม่นยำผลการวิจัยพบว่า คะแนนจากแบบสอบถาม OSSAS มีความสัมพันธ์ต่อกับข้อมูลจากเครื่อง Sebumeter ซึ่งอาจตีความได้ดังนี้ ความน่าเชื่อถือของเครื่อง Sebumeter เนื่องจากความแม่นยำของเครื่อง Sebumeter ยังไม่

ชัดเจน การตีความผลการเปรียบเทียบกับแบบสอบถามจึงทำได้ยากความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามแบบสอบถามอาจได้รับผลกระทบจากปัจจัยต่างๆ ได้แก่ สภาพแวดล้อม ความชื้น ฤดูกาล สภาพร่างกาย ฮอริโมน ความรู้สึกส่วนตัวเกี่ยวกับน้ำมันบนผิวหนังของแต่ละบุคคลกว่าอีกนัยหนึ่ง การรับรู้สภาพผิวของตนเองอาจไม่ตรงกับกรวัดทางกายภาพเสมอไป¹⁶⁻¹⁷

(2.3 แบบสอบถามประเภทผิวตาม Baumann

เนื้อหาชุดนี้ได้รับการตรวจสอบโดยคณะผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละข้อในการวัดความมันของผิวหนัง โดยอิงตามคำแนะนำของคณะผู้เชี่ยวชาญ ชุดเนื้อหาเบื้องต้นได้รับการปรับปรุงแก้ไขเป็นชุดเบื้องต้น 11 ข้อคำตอบสำหรับแต่ละข้อจะมี 4 หรือ 5 ตัวเลือก ขึ้นอยู่กับคำถาม ชุดข้อสอบ 11 ข้อนี้ได้ผ่านการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน²⁸

(3) การประเมินความมันโดยแพทย์

การประเมินทางคลินิกของโรคความมันจะอาศัยการตรวจอย่างละเอียดโดยใช้กล้องขยายภายใต้แสงสว่างสีฟ้าธรรมชาติ การประเมินด้วยสายตาและการสัมผัส จะพิจารณาความมัน และความเงาของผิวหนังแต่ละส่วน นอกจากนี้ ยังประเมินความหนาแน่นของรูขุมขนที่กว้าง สีหัวดำ (follicular plugs) และสิว (comedones) ทั้งแบบปิดและแบบเปิด แพทย์จะใช้มาตราประเมินแบบบนาล็อก ซึ่งสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเมื่อมีการบันทึกภาพถ่ายประกอบ โดยเฉพาะภาพถ่ายภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ต²⁹

2.1.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างซีบัม

(1) ภาวะการสร้างซีบัมกับอาหาร

อาหารอาจเป็นแหล่งวัตถุดิบสำคัญสำหรับการสร้างซีบัม โดยไขมันนี้ถูกสร้างขึ้นใหม่ภายในต่อมไขมันจากหลายแหล่ง (เช่น กลูโคส ไขมันอะซีเตท และกรดไขมัน) อย่างไรก็ตาม ไขมันบางชนิดที่ได้จากอาหาร (โดยเฉพาะกรดไขมัน) สามารถซึมผ่านเข้าสู่เซลล์ไขมันโดยตรงจากระบบไหลเวียนเลือดได้เชื่อกันว่าเซลล์ที่ยังไม่แบ่งตัวของต่อมไขมันจะดูดซึมไขมันจากอาหารในขณะที่อยู่ชั้นหนังกำพร้าด้านล่าง (basal layer) ซึ่งอยู่ใกล้กับระบบไหลเวียนเลือด³⁰

Fulton et al.³¹ ได้ศึกษาผลของการกินช็อกโกแลตมากเกินไปในอาสาสมัครชายวัยผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพแข็งแรง 5 คน อาสาสมัครทุกคนกินช็อกโกแลตแท่งละ 2 แท่ง ทุกวันเป็นเวลา 1 เดือน แม้ว่าผู้เขียนจะสรุปว่าช็อกโกแลตและไขมันไม่ได้ส่งผลต่อองค์ประกอบและปริมาณของไขมัน ซีบัมที่ผลิตออกมานั้นแต่ว่าสิ้นสุดการศึกษากลับพบว่าอาสาสมัครจำนวน 3 คนจาก 5 คนที่มีปริมาณไขมันที่เก็บได้เพิ่มขึ้น³¹

อาหารที่อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรตที่มีดัชนีน้ำตาล (glycemic index) สูง สัมพันธ์กับภาวะน้ำตาลในเลือดสูง (hyperglycemia), ภาวะอินซูลินในเลือดสูงตอบสนองต่อน้ำตาลและการสร้าง insulin-like growth factor-1 (IGF-1) เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ ยกเว้นซิส นม และผลิตภัณฑ์จากนมอื่นๆ แม้จะมีดัชนีน้ำตาลต่ำ แต่กลับมีคุณสมบัติกระตุ้นการสร้างอินซูลินอย่างมาก เกินกว่าที่คาดการณ์ไว้จากค่าดัชนีน้ำตาล³²

อินซูลินและระดับ insulin-like growth factor-1 (IGF-1) จะสร้างขึ้นเยอะจุดสูงสุดในช่วงปลายวัยรุ่น และลดลงเรื่อยๆจนถึงวัย 30 ปี ฮอร์โมนเหล่านี้กระตุ้นการสร้างไขมัน (lipogenesis) ของต่อมไขมัน โดยอาศัยกลไกการเพิ่มการสร้างสารควบคุมการทำงานของยีน transcription factor ชื่อ SREBP-1 ซึ่งควบคุมยีนหลายตัวที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ไขมัน³²⁻³⁴

นอกจากนี้ IGF-1 ยังส่งเสริมการผลิตฮอร์โมนเพศชายแอนโดรเจน และกระตุ้นการเผาผลาญแอนโดรเจน ในระบบนอกต่อมไร้ท่อ จะส่งสัญญาณของ IGF-1 จะลดการยับยั้งฮอร์โมนเพศชายแอนโดรเจน โดยโปรตีนยับยั้ง Foxol ส่งผลให้ ฮอร์โมนเพศชายแอนโดรเจน ทำงานได้ดีขึ้น ดังนั้น IGF-1 จึงส่งผลโดยตรงต่อการควบคุมฮอร์โมนเพศชายแอนโดรเจน ภายในต่อมไร้ท่อของผิวหนัง และเสริมสร้างการส่งสัญญาณ ฮอร์โมนเพศชายแอนโดรเจน โดยการเหนี่ยวนำกิจกรรมของ 5 α -reductase และกระตุ้น ฮอร์โมนเพศชายแอนโดรเจน³²

วิจัยโดย Vora et al. (35)เปรียบเทียบระดับซีบัมบนใบหน้ากับระดับ IGF-1 ในเลือดของผู้ป่วยสิว 16 คน (อายุเฉลี่ย 19.5 ปี \pm 2 ปี) ผลการศึกษาพบว่า มีความสัมพันธ์ในทางบวก ระหว่างค่าเฉลี่ยของการขับซีบัมบนใบหน้า (มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร) กับระดับ IGF-1 ในเลือด³⁵.

วิจัยโดย Smith et al. (36) เปรียบเทียบผลของอาหารสองแบบต่อระบบต่อมไร้ท่อในผู้ป่วยสิว 43 คน อาหารแบบที่ 1 คือ อาหารที่มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ และอาหารแบบที่ 2 คือ อาหารปกติที่มีค่าดัชนีน้ำตาลสูง หลังจาก 12 สัปดาห์ กลุ่มที่ทานอาหารดัชนีน้ำตาลต่ำมีการตอบสนองต่ออินซูลินดีขึ้น และมีระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน และ DHEAS ที่ใช้งานได้ลดลง³⁶

วิจัยโดย Smith et al. (37) ศึกษาอาสาสมัครที่รับประทานอาหารดัชนีน้ำตาลต่ำ พบว่ามีอัตราส่วนของกรดไขมันอิ่มตัวต่อกรดไขมันไม่อิ่มตัวเดี่ยวเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่อัตราส่วนลดลงอย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ไม่ได้ระบุว่าอาหารส่งผลต่อปริมาณซีบัมที่ผลิต³⁷

งานวิจัยล่าสุดชี้ว่า กรดไขมันไม่อิ่มตัวเดี่ยวเท่านั้นที่กระตุ้นการสร้างชั้นหนังดำน (hyperkeratinization) และเซลล์ผิวหนังชั้นนอกเจริญผิดปกติ (epidermal hyperplasia) ซึ่งคล้ายกับการเกิดสิวอุดตัน ในขณะที่กรดไขมันอิ่มตัวส่งผลน้อย³⁸ จำเป็นต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อทำความเข้าใจบทบาทที่แท้จริงของอาหารต่อสรีรวิทยาของต่อมไขมัน

(2) ภาวะการสร้างซีบัมกับทางพันธุกรรม

งานวิจัยศึกษาการผลิตไขมันในแฝด 20 คู่ แผลดวัยรุ่นเป็นสิ่ว พบว่า อัตราการผลิตไขมันระหว่างแฝดแท้ มีความสม่ำเสมอ ในขณะที่แฝดธรรมดา มีความแตกต่างกัน³⁹ ซึ่งชี้ให้เห็นว่ากรรมพันธุ์มีผลต่อการผลิตไขมัน ยีนหลายชนิดควบคุมการทำงานของต่อมไขมัน

งานวิจัยทดลองกระตุ้นยีน Smad7 ยีนที่เกี่ยวข้องกับความแก่ ในหนูทดลองโตเต็มวัย พบว่ามีการขยายตัวผิดปกติ ของต่อมไขมัน กลับกัน ยีน c-myc ที่ถูกกระตุ้นจะเพิ่มการสร้างไขมันในต่อมไขมัน แต่ปริมาณจะลดลงตามวัย(40) หนูทดลองที่ยีน parathyroid hormone-related protein ถูกตัดออก ต่อมไขมันจะมีขนาดเล็กผิดปกติ ในขณะที่หนูทดลองที่มีการกระตุ้นยีนนี้ ต่อมไขมันจะมีการขยายตัวผิดปกติ³⁹

(3) ภาวะการสร้างซีบัมกับอุณหภูมิ

อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส จะส่งผลให้อัตราการขับซีบัมเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 10 (เนื่องจากความหนืดของซีบัมเปลี่ยนแปลง ไม่ใช่การผลิตซีบัมเพิ่มขึ้น)⁴¹

การทำให้ผิวหนังอุ่นขึ้นหรือเย็นลง จะส่งผลต่อการไหลของซีบัมที่ผลิตเสร็จแล้วขึ้นสู่ผิว โดยอุณหภูมิจะส่งผลต่อความหนืดของซีบัม อากาศร้อนทำให้ซีบัมไหลคล่องขึ้น ในขณะที่อากาศเย็นทำให้ซีบัมหนืดขึ้นไหลช้าลง⁴²

(4) อายุ เพศ เชื้อชาติ และ ฤดูกาลมีผลต่อภาวะการสร้างซีบัม

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตไขมันที่ผิวหนังกับอายุ เพศ และปัจจัยอื่นๆได้อย่างถูกต้อง การผลิตไขมันมีความสัมพันธ์กับฮอร์โมนเพศชายแอนโดรเจนการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศชายส่งผลต่อการผลิตไขมัน ต่อมไขมันมีขนาดใหญ่ในทารกแรกเกิด แต่จะลดขนาดลงหลังคลอดไม่กี่สัปดาห์ ต่อมไขมันจะกลับมาโตอีกครั้งช่วงวัยก่อนวัยแรกรุ่น สูงสุดในวัยรุ่นแม้จำนวนต่อมไขมันคงที่ตลอดชีวิต แต่การผลิตไขมันนั้นสูงสุดในช่วงวัยรุ่นอายุ 15-35 ปี และลดลงตามวัยโดยทั่วไป ผู้ชายจะมีการผลิตไขมันมากกว่าผู้หญิง สอดคล้องกับระดับฮอร์โมนเพศชายที่สูงกว่าต่อมไขมันอาจมีขนาดใหญ่ขึ้นตามวัย ถึงแม้การผลิตไขมันจะลดลง สาเหตุอาจเป็นเพราะการผลิตเซลล์ที่ช้าลง ซึ่งอธิบายได้ว่าทำไมผู้สูงอายุจึงมีรูขุมขนกว้างขึ้นสรุปว่าอายุและเพศเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการผลิตไขมันบนผิวหนัง ฮอร์โมนเพศชายมีบทบาทสำคัญ โดยต่อมไขมันจะมีการเปลี่ยนแปลงขนาดตามช่วงวัย แม้จะมีจำนวนคงที่ตลอดชีวิต^{23,40,43-47} งานวิจัยชี้ให้เห็นว่าผิวของคนผิวดำมีต่อมไขมันขนาดใหญ่กว่า ซึ่งส่งผลต่อการผลิตไขมันที่เพิ่มขึ้น

Hillebrand et al.⁴⁴ รายงานว่าชาวแอฟริกันอเมริกันมีการขับไขมันมากกว่าชาวเอเชียตะวันออกอย่างมีนัยสำคัญชาวแอฟริกันอเมริกันยังมีรูขุมขนมากกว่า แต่จำนวนรูขุมขนเพิ่มขึ้นตามวัยในทุกเชื้อชาติ⁴⁷⁻⁴⁸

การศึกษาเปรียบเทียบเชื้อชาติของ Kligman และ Shelley ก็ยืนยันข้อสังเกตเหล่านี้ด้วยคนผิวดำมีระดับซีบัมตามธรรมชาติสูงกว่าคนผิวขาว⁴⁹

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาของ Pochi และ Strauss⁵⁰ และ Grimes et al.⁵¹ ไม่แสดงความแตกต่างอย่าง
สม่าเสมอของต่อมไขมันระหว่างผิวหนังดำและผิวขาว⁵⁰⁻⁵¹

งานวิจัยชิ้นต่อไปศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและอัตราการสร้างซีบัมการทดลองของ
Cunliffe et al.⁵² แสดงให้เห็นว่าอัตราการขับไขมันแปรผันตามอุณหภูมิโดยตรง กล่าวคือ อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 1
องศาเซลเซียส จะส่งผลให้อัตราการขับไขมันเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10 ผลลัพธ์นี้อาจสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลง
อัตราการส่งไขมันไปยังพื้นผิวผิวหนังอันเนื่องมาจากความหนืดของไขมันที่เปลี่ยนแปลงไป หรืออัตราการดูดซึมโดย
แผ่นกระดาศที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ความเป็นไปได้ที่การผลิตไขมันเพิ่มขึ้นนั้นถูกตัดออก เนื่องจากการ
เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นภายใน 90 นาที ในขณะที่อัตราการเปลี่ยนแปลงของต่อมไขมันอยู่ที่ประมาณ 7 วัน⁵²⁻⁵⁴

Youn et al.⁵⁵ ได้วัดการสร้างซีบัมบนใบหน้าตามฤดูกาลเป็นเวลา 1 ปี และพบว่าฤดูร้อนเป็นฤดูกาลที่มี
การผลิตไขมันสูงสุด⁵⁵

2.1.4 ภาวะรูขุมขนกว้าง

รูขุมขนกว้าง มีสาเหตุเกิดจากพันธุกรรม มักพบในคนที่มีผิวมันหรือผิวผสมเพราะว่าประเภทผิว
ลักษณะดังกล่าวนี้จะมีการสร้างซีบัมหล่อเลี้ยงผิวตามธรรมชาติที่ต่อมไขมันสร้างขึ้นมามาก ซึ่งทางออกของน้ำมัน
หล่อเลี้ยงผิวที่สร้างขึ้นมานั้นก็คือรูขุมขน ดังนั้นเมื่อสร้างซีบัมออกมามาก รูขุมขนจึงต้องขยายตัวกว้างเพื่อจะได้
ระบายซีบัมออกมาได้สะดวก นี่คือนสาเหตุที่เรามักจะพบปัญหารูขุมขนกว้างในคนที่มีผิวมันหรือผิวผสม รูขุมขน
กว้าง ไม่ใช่โรคทางผิวหนังและก่อให้เกิดอันตรายแต่อย่างใดโดยกเว้นเรื่อง ความสวยงามเนื่องจากจะทำให้ผิวหนังมี
ลักษณะดูหยาบกร้าน ไม่เรียบเนียน รูขุมขนที่กว้างไม่ซึ่งเป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดสิวเสี้ยนและสิวกักเสบได้อีกด้วย
ปัญหาผิวมันและ รูขุมขนกว้างนี้จะเริ่มพบเมื่อเราเข้าสู่วัยรุ่นเพราะเป็นช่วงที่ร่างกายผลิตฮอร์โมนเพศออกมา
เป็นจำนวนมาก ฮอร์โมนนี้จะไปกระตุ้นให้ต่อมไขมันทำงานมากขึ้น การสร้างซีบัมออกมามากขึ้น รูขุมขนจึงต้อง
ขยายตัวให้กว้างออกเพื่อที่จะระบายน้ำมันออกทางผิวหนังให้ได้ทันช่วงวัยรุ่นจึงเป็นช่วงที่เรามองเห็นรูขุมขน
ชัดเจนขึ้น โดยเฉพาะบริเวณที่มีต่อมไขมันเยอะ เช่น บริเวณจมูก ข้างจมูก หัวคิ้วและหน้าผาก หรือที่เรียกว่าทีโซน
ทำให้ใบหน้าแลดูไม่เรียบเนียน เป็นเป็นหลุมแม้มักระทั่งในคนที่ออกกำลังกายมากๆก็มักเจอกับปัญหารูขุมขนกว้าง
ได้เช่นกัน นอกจากสาเหตุนี้แล้วยังมีอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้รูขุมขนกว้าง โดยเมื่อเราอายุมากขึ้นรูขุมขนก็ดูกว้างขึ้น
ตามก็เพราะว่า เมื่ออายุมากขึ้นเซลล์ผิวผลัดลอกตัวเองได้ช้าลง ทำให้ผิวชั้นซีโคลหนาขึ้น ประกอบกับผิวของเรา
เริ่มหย่อนคล้อยและไม่ตึงกระชับจากเส้นใยคอลลาเจนและอีลาสตินที่ผิวของเราเริ่มเสื่อมลง ผิวที่เคยเรียบเนียนก็
จะเริ่มดูหยาบกร้านและรูขุมขนขยายกว้างมากขึ้นเรื่อย¹³

รูขุมขนกว้างเป็นลักษณะทางผิวหนังที่พบได้บ่อยในเวชปฏิบัติ โดยปัจจัยที่มีผลกับรูขุมขนกว้างรวมถึง
ปัจจัยทางพันธุกรรม เชื้อชาติ เพศ ภาวะผิวมัน สิว สารเคมีที่ทำให้เกิดสิว และการโดดแดดรังสียูวี โดยคำว่ารูขุม
ขนกว้างคือรูขุมขนที่มีความกว้างมากกว่า 0.02 มิลลิเมตร⁵⁶ ในขณะที่อีกการศึกษาหนึ่งได้มีการจัดกลุ่มรูขุมขน

เป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ขนาดรูขุมขน ขนาด 0.1-0.6 มิลลิเมตร กลุ่มที่ 2 กลุ่มรูขุมขนขนาดใหญ่ 0.3-0.6 มิลลิเมตร กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่มีสิवादอยู่ที่รูขุมขน⁵⁷

มีรายงานการศึกษาว่าการเพิ่มขึ้นของขนาดรูขุมขนสัมพันธ์กับการสร้างต่อมไขมันเพิ่มขึ้น และขนาดรูขุมขนที่ใหญ่ขึ้นจะสัมพันธ์กับในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย⁵⁸ ในขณะที่อีกการศึกษาเปรียบเทียบผู้ชายกับผู้หญิงพบว่าผู้ชายมีจำนวนของรูขุมขนที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่ากับมีสัดส่วนของรูขุมขนที่มีสิवादอยู่เป็นสัดส่วนที่มากกว่าของผู้หญิง²

กลไกการเกิดรูขุมขนกว้างสามารถอธิบายด้วย 3 กลไก 1.มีการหลังจากต่อมไขมันที่มากขึ้น 2 มีการลดลงของความยืดหยุ่นที่บริเวณรอบรูขุมขน 3. มีการเพิ่มขึ้นของของรูขุมขน hair follicles²

2.2 การรักษาภาวะผิวหนังและรูขุมขนกว้างบริเวณผิวหนังใบหน้า

ไม่มีแนวทางการรักษาอย่างชัดเจน จะรักษาไปตามสาเหตุของการเกิดรูขุมขนกว้างและภาวะผิวหนังการรักษาจะรักษาผู้ป่วยเป็นรายรายไป

2.2.1 การรักษาภาวะผิวหนัง

(1) การดูแลผิวหนังอย่างเหมาะสม

การทำความสะอาดผิวเป็นประจำ ถือเป็นพื้นฐานสำคัญในการลดการสร้างซีบัม ซึ่งเป็นที่เข้าใจกันได้ง่าย การล้างหน้าด้วยผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวที่อ่อนโยน วันละ 2 ครั้ง จะช่วยลดการสร้างซีบัมทำให้การรักษาได้ผลดีขึ้นการล้างหน้ามากเกินไป หรือการใช้สบู่ที่มีฤทธิ์เป็นด่างแรง อาจส่งผลทำให้ค่า pH ของผิวสูงขึ้นทำลายชั้นไขมันตามธรรมชาติของผิว การใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด สารทำความสะอาดผิวสังเคราะห์ จะช่วยให้ทำความสะอาดผิวได้โดยไม่รบกวนค่า pH ตามธรรมชาติของผิวสำหรับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวที่มีส่วนผสมของยา เช่น เบนโซอิลเปอร์ออกไซด์ กรดซาลิไซลิกหรือกำมะถันมีข้อดีคือสะดวกในการใช้ เพราะทำความสะอาดและทายาในขั้นตอนเดียว⁸⁵

(2) ยาทาเฉพาะที่

(2.1) ยาเบนโซอิลเปอร์ออกไซด์ ยาทาตัวนี้มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียโปรปีโอไนแบคทีเรียแอกเน่ (Propionibacterium acne) ที่พบในรูขุมขนและต่อมไขมัน ลดการอักเสบ และลดปริมาณน้ำมันที่ผิวหนังโดยลดการสลาย (hydrolysis) ไตรกลีเซอไรด์ เบนโซอิลเปอร์ออกไซด์ เป็นยาทาสิวที่หาซื้อได้ง่าย ทั้งแบบที่ต้องปรึกษาแพทย์และไม่ต้องสั่งยา มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดสิว ช่วยผลัดเซลล์ผิวที่อุดตันรูขุมขน มีหลายรูปแบบตั้งแต่เจลครีมโลชั่น น้ยาโฟม แผ่นแปะ ความเข้มข้นอยู่ระหว่าง 2.5 เปอร์เซ็นต์ ถึง 10 เปอร์เซ็นต์ แม้บางข้อมูลชี้ว่าเบนโซอิลเปอร์ออกไซด์ชนิดเจลอาจจะมีประสิทธิภาพมากกว่า แต่ก็ยังต้องการการวิจัยเพิ่มเติม ผลข้างเคียงหลักคือทำให้ผิวแห้ง ระคายเคือง ฟอกสีเสื้อผ้าและเส้นผม โดยความเข้มข้นที่สูงขึ้น ไม่ได้ช่วยให้สิวยุบเร็วขึ้น แต่กลับทำให้ผิวระคายเคืองมากกว่า ข้อดีที่สำคัญคือ เชื้อแบคทีเรียไม่ดื้อยา จึงเหมาะใช้ร่วมกับยาฆ่าเชื้อแบคทีเรียแบบทาหรือกิน⁸⁵

(2.2) ยาทาเรตินอล (Retinoids)

เป็นกลุ่มยาทาสิวที่ประกอบด้วยวิตามินเอ (retinol) สารที่สกัดมาจากวิตามินเอตามธรรมชาติ เช่น retinaldehyde, retinoic acid, retinyl esters และวิตามินเอสังเคราะห์อีกหลายชนิด เช่น adapalene และ tazarotene เรตินอลจะออกฤทธิ์บนผิวหนังโดยการเข้าไปจับกับตัวรับสัญญาณเฉพาะบน DNA (deoxyribonucleic acid) ภายในผิวหนังของคนจะมีตัวรับสัญญาณกรดเรตินอล (RAR) อยู่ 3 ชนิด คือ RAR- α , RAR- β และ RAR- γ โดยปกติแล้ว RAR- γ จะทำงานร่วมกับตัวรับสัญญาณเรตินอล X (RXR) แบบคู่กัน ซึ่ง RAR- γ มีอยู่ประมาณ 90% ในชั้นหนังกำพร้า และ RXR- α มีอยู่ประมาณ 90% ของตัวรับสัญญาณ RXR ทั้งหมด ดังนั้น ผิวหนังของคนเราจึงถูกควบคุมโดยโปรตีนคู่ (heterodimer) ที่ประกอบด้วย RAR- γ และ RXR- α เป็นหลัก เมื่อโปรตีนคู่นี้จับกับบริเวณเฉพาะบน DNA ที่เรียกว่า retinoic acid response elements (RARE) จะกระตุ้นให้เกิดการสร้างโปรตีนต่างๆ ที่จำเป็นต่อการฟื้นฟูผิวที่เสียหายจากแสงแดด การเจริญเติบโตและการสร้างเซลล์ผิว (keratinocytes) ลดการอักเสบ และลดการสร้างซีบัมตั้งแต่วันที่ 1970 เป็นต้นมา มีการรายงานการใช้ยาทาเรตินอลเพื่อรักษาโรคผิวหนังต่างๆ เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสิว แม้ว่าประโยชน์ของเรตินอลในการกระตุ้นการเจริญเติบโตและการสร้างเซลล์การเจริญเติบโต ใน Keratinocyte แต่ฤทธิ์ในการควบคุมการทำงานของซีบัมซึ่งเป็นต่อมไขมันใต้ผิวหนังเพิ่งได้รับความสนใจในช่วงหลัง งานวิจัยพบว่า การสร้างซีบัมในผิวหนังของคนเรามีตัวรับสัญญาณสำหรับ เรตินอลและการทดลองในห้องทดลองพบว่าเรตินอลมีแนวโน้มช่วยลดการทำงานของซีบัมได้ผลข้างเคียงที่พบบ่อยของยาทาเรตินอลคืออาการผิวแห้ง แต่ยังไม่มียหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนว่าเรตินอลสามารถลดการผลิตไขมันใต้โดยตรง อาการผิวแห้งน่าจะเกิดจากการที่เรตินอลไปกระตุ้นให้เซลล์ผิวหนังมีการผลัดเซลล์และสร้างเซลล์ใหม่เป็นปกติ รวมถึงลดการเกาะติดกันของเซลล์ผิว ส่งผลให้ผิวลอกเป็นขุย นอกจากนี้ ยังมีการตั้งสมมติฐาน ว่ายาทาเรตินอลอาจไปจับกับตัวรับสัญญาณบนซีบัม ลดการผลิตไขมันใต้ แต่ยังไม่มียานวิจัยใดที่ยืนยันได้แน่ชัดว่าเรตินอลมีฤทธิ์ลดความมันบนผิวทั้ง

Tazarotene และ Tretinoin ซึ่งเป็นยาทาเรตินอลชนิดหนึ่ง มีรายงานว่าช่วยลดขนาดรูขุมขน ซึ่งรูขุมขนกว้างสัมพันธ์กับการผลิตไขมันจำนวนมาก งานวิจัยหนึ่งพบว่า ผู้ที่ทายา Tazarotene วันละ 1 ครั้ง เข้าเย็น 24 สัปดาห์ รูขุมขนเล็กลงร้อยละ 42 ขณะที่กลุ่มที่ได้รับยาหลอก รูขุมขนเล็กลงเพียงร้อยละ 20 อีกรายงานวิจัยหนึ่งพบว่า การทา Tretinoin 0.025% ครีม วันละ 1 ครั้ง 90 วัน ช่วยลดขนาดรูขุมขนได้อย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่าจะมีความสัมพันธ์ระหว่างรูขุมขนกว้างกับการผลิตไขมันมาก แต่ยังไม่สามารถสรุปได้ว่ายาทาเรตินอลลดการผลิตไขมันโดยตรง เนื่องจากงานวิจัยยังไม่สามารถแยกความสัมพันธ์นี้ออกจากกันได้⁶⁴

(3) ยารับประทาน

ยารับประทาน แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ เรตินอยด์ ยาขับปัสสาวะ ยาคุมกำเนิด จะใช้ในกรณีที่ปรับพฤติกรรมกับยาทาแล้วไม่ดีขึ้น

(2.3.1) เรตินอยด์

ไอโซเตรติโนอิน (Isotretinoin) เป็นอนุพันธ์ของกรดวิตามินเอ ยาตัวนี้ออกฤทธิ์ทำให้ต่อมไขมันมีขนาดเล็กลง การสร้างซีบัมลดลง ขนาดรับประทานที่ใช้โดยทั่วไป คือ 0.5-1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน ขนาดยาสูงสุดที่แนะนำคือ 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน เป็นเวลา 15-20 สัปดาห์ หรือขนาดยาสะสมทั้งหมด 120-150 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แม้ผลข้างเคียงของยาจะมีค่อนข้างเยอะ แต่ยาชนิดนี้ก็มีประสิทธิภาพสูงในการรักษาสิว และอาการมักจะหายไปหลังหยุดยา

ผลข้างเคียงของไอโซเตรติโนอิน ได้แก่

- (1) ปากแห้ง ผิวแห้ง อาจทำให้เกิดผื่น eczema โดยเฉพาะในสภาพอากาศหนาวเย็นและแห้ง
- (2) ริมฝีปากแห้ง
- (3) อาการข้างเคียงที่เกี่ยวกับตา เช่น ตาแห้ง มองเห็นภาพไม่ชัดในเวลากลางคืน เยื่อบุตาอักเสบ กระจกตาอักเสบ ประสาทตาอักเสบ
- (4) ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย เชื้องซึม
- (5) ความเสี่ยงด้านสุขภาพจิต เช่น ภาวะซึมเศร้า ฆ่าตัวตาย อาการทางจิต พฤติกรรมก้าวร้าว แม้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างยาไอโซเตรติโนอิน กับอาการทางสุขภาพจิตยังไม่ชัดเจน แต่ก็ควรมีการคัดกรองผู้ป่วยก่อนเริ่มรับประทานยา
- (6) ค่า ไตรกลีเซอไรด์ ในเลือดสูง อาจทำให้เกิดตับอักเสบแบบเฉียบพลัน
- (7) ปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อ อาจรุนแรงจนต้องตรวจเลือดเพื่อประเมินภาวะกล้ามเนื้อสลาย
- (8) ผลข้างเคียงที่น่าเป็นห่วงที่สุดของการใช้ยารับประทานไอโซเตรติโนอิน คือ การตั้งครรภ์ขณะรับประทานยา ยาชนิดนี้ส่งผลต่อการสร้างอวัยวะของทารกในครรภ์ (teratogenic) ไม่ใช่สารก่อกลายพันธุ์ ดังนั้นความพิการของทารกที่เรตินา (retinoic embryopathy) จะเกิดขึ้นในช่วงต้นของการตั้งครรภ์ โดยมีความเสี่ยงสูงสุดประมาณสัปดาห์ที่ 3 มีรายงานความผิดปกติของทารกจำนวนมากหลังจากแม่รับประทานยาไอโซเตรติโนอินด้วยเหตุนี้ ยาไอโซเตรติโนอิน จึงควรใช้เป็นทางเลือกสุดท้ายสำหรับผู้รักษาสิวและรักษาภาวะหน้ามันด้วยวิธีอื่นไม่เห็นผลนอกจากนี้ ผู้หญิงวัยเจริญพันธุ์ต้องได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับความเสี่ยงจากการตั้งครรภ์อย่างละเอียด ผู้ป่วยจำเป็นต้องใช้ยาคุมกำเนิดที่มีประสิทธิภาพสูง 2 แบบ เช่น ยาเม็ดคุมกำเนิดร่วมกับถุงยางอนามัย โดยต้องเริ่มใช้ยาคุมกำเนิดอย่างน้อย 1 เดือนก่อนเริ่มรับประทานยาไอโซเตรติโนอิน แพทย์จะให้คำแนะนำและผู้ป่วยต้องแสดงความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการคุมกำเนิดก่อนเริ่มรับประทานยา ตลอดระยะเวลาการรักษาด้วยยาไอโซเตรติโน

อิน และ 1 เดือนหลังหยุดยา ผู้ป่วยหญิงต้องใช้ยาคุมกำเนิด 2 แบบควบคู่กัน แพทย์ไม่ควรให้ยามากกว่า 1 เดือน เพื่อที่จะได้มีโอกาสพูดคุยกับผู้ป่วยทุกเดือนเกี่ยวกับความเสี่ยงจากการตั้งครรภ์ขณะรับประทานยา ผู้ป่วยหญิงต้องตรวจท้องทุกเดือน การเลือกใช้วิธีการคุมกำเนิดแบบอื่นที่ไม่ใช่วิธีการคุมกำเนิดแบบผสม อนุญาตให้ใช้ได้เฉพาะในกรณีพิเศษเท่านั้น เนื่องจากยาชนิดนี้ไม่ใช่สารก่อกลายพันธุ์ พ่อที่รับประทานยาไอโซเตรติโนอิน ไม่มีความเสี่ยงที่จะส่งผลกระทบต่อทารกในครรภ์ แม้ว่าจะเป็นเรื่องที่ต้องทำอยู่แล้ว ก็ควรย้ำเตือนผู้ชายที่รับประทานยาไอโซเตรติโนอิน ห้ามแบ่งยาให้ผู้อื่นรับประทานเด็ดขาด รวมถึงห้ามบริจาคเลือดขณะรับประทานยา

ไม่ว่าสภาพผิวหนังของคนไข้จะรุนแรงแค่ไหน แพทย์ควรแจ้งให้คนไข้ทราบว่า ยาไอโซเตรติโนอิน ที่มีฤทธิ์ลดการทำงานของต่อมไขมันอย่างมาก ก็ยังคงมีผลข้างเคียง โดยผลข้างเคียงที่พบบ่อยที่สุด คือ ผิวแห้งทั่วไป ปากแห้ง ตาแห้ง (xerophthalmia) และอาจมีการติดเชื้อผิวหนังแทรกซ้อนได้ แพทย์ควรให้คำแนะนำแก่คนไข้ รวมถึงวิธีการต่างๆ เพื่อลดผลข้างเคียงเหล่านี้⁸⁵

(2.3.2) ยาขับปัสสาวะ สไปโรโนแลคโตน (Spironolactone)

สไปโรโนแลคโตน (Spironolactone) เดิมทีเป็นยาขับปัสสาวะกลุ่ม ยาขับปัสสาวะ แต่ไม่ขับโพแทสเซียมแพทย์นิยมใช้ยานี้เพื่อลดความดันโลหิต แต่ปัจจุบันแพทย์ผิวหนังนิยมนำมาใช้รักษาผู้หญิงที่มีปัญหาผิวหนัง สิว ขนดกและผมร่วงจากฮอร์โมนเพศชายยาสไปโรโนแลคโตน ช่วยลดการผลิตน้ำมันบนใบหน้า โดยตรงเมื่อรับประทานขนาด 50-200 มิลลิกรัมต่อวัน นอกจากฤทธิ์ในการต้านฮอร์โมนอัลโดสเตอโรน (aldosterone) แล้ว สไปโรโนแลคโตน ยังออกฤทธิ์เป็นยับยั้งตัวรับแอนโดรเจน (androgen receptor blocker) และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ 5α -reductase ต่อมไขมันของคนเรามีเอนไซม์ 5α -reductase ชนิดที่1 ซึ่งเอนไซม์นี้จะเปลี่ยนฮอร์โมนเพศชายเทสโทสเตอโรน (testosterone) ให้กลายเป็นฮอร์โมนเพศชายที่รุนแรงกว่า คือ ไดไฮโดรเทสโทสเตอโรน (dihydrotestosterone : DHT) โดย DHT มีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นให้ต่อมไขมันสร้างซีบัมมากขึ้น ดังนั้น สไปโรโนแลคโตน จึงออกฤทธิ์ยับยั้งการสร้าง DHT และยับยั้งไม่ให้เทสโทสเตอโรน และ DHT ไปจับกับต่อมไขมัน ส่งผลให้การสร้างซีบัมบนใบหน้าลดลงตามขนาดยาที่ได้รับก่อนแพทย์จะสั่งยา สไปโรโนแลคโตน ให้ผู้หญิงเพื่อรักษาผิวหนัง แพทย์ควรแจ้งให้คนไข้ทราบเกี่ยวกับผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น⁸⁶

แม้ว่าจะมีการศึกษาติดตามผลของยาเป็นเวลา 8 ปี ไม่พบผลข้างเคียงรุนแรงทันทีหรือระยะยาวที่เกิดจากการใช้ยา สไปโรโนแลคโตน เพื่อรักษาสิว แต่ผลข้างเคียงแบบไม่เฉียบเกิดขึ้นได้ประมาณร้อยละ 59 โดยอาการผดผื่นของประจำเดือนเป็นผลข้างเคียงที่พบบ่อยที่สุด⁸⁷

ผลข้างเคียงอีกอย่างที่น่ากังวล คือ ระดับโพแทสเซียมในเลือดสูง แต่จากการศึกษาผู้หญิงสุขภาพดีจำนวน 974 คน ที่รับประทานยา สไปโรโนแลคโตน เพื่อรักษาสิวบพบว่ามีเพียงร้อยละ 0.72 ที่มีระดับโพแทสเซียมในเลือดสูง ซึ่งใกล้เคียงกับอัตราการเกิดภาวะโพแทสเซียมในเลือดสูงในกลุ่มที่ไม่ได้รับประทานยา ร้อยละ 0.76 จากผลการศึกษาและผลการรักษาอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกันแพทย์ผิวหนังหลายคนจึงเห็นว่าไม่จำเป็นต้องตรวจระดับ

โพแทสเซียมในเลือดเป็นประจำสำหรับผู้หญิงสุขภาพดีที่รับประทานยาสไฟโรโนแลคโทน อย่างไรก็ตาม แพทย์ แต่ละท่านอาจมีดุลยพินิจในการตรวจเลือดที่แตกต่างกัน⁸⁸

เนื่องจากยาสไฟโรโนแลคโทน มีผลต่อระบบฮอร์โมน จึงเป็นไปได้ว่ายายังอาจเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งที่เกี่ยวข้องกับฮอร์โมน เช่น มะเร็งเต้านม มะเร็งรังไข่หรือมะเร็งเยื่อบุโพรงมดลูก แต่ผลการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยมากกว่า 74,000 คนที่ได้รับการรักษาด้วยยา สไฟโรโนแลคโทน กลับไม่พบความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งเต้านม มะเร็งรังไข่ หรือมะเร็งเยื่อบุโพรงมดลูกเพิ่มขึ้นผลการศึกษาสนับสนุนสอดคล้องกับผลการศึกษาอื่นๆ อีกหลายชิ้นที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างยาสไฟโรโนแลคโทน กับความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งที่เกี่ยวข้อง⁸⁹

(2.3.3) ยาเม็ดคุมกำเนิด

ช่วยลดปัญหาผิวมันได้ ยาออกฤทธิ์ลดฮอร์โมนเพศชาย แอนโดรเจน ที่ผลิตจากรังไข่และต่อมหมวกไต เพิ่มระดับของ globulin ที่จับกับฮอร์โมนเพศ (sex hormone-binding globulin) ส่งผลให้มีฮอร์โมนเพศชายอิสระ (free testosterone) ลดลง ดังที่กล่าวไปข้างต้น ฮอร์โมนเพศชายกระตุ้นให้ต่อมไขมันสร้างซีบัม และเป็นสาเหตุของภาวะหน้ามัน ผลการศึกษาพบว่า ฮอร์โมนเอสโตรเจน มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของต่อมไขมัน เพื่อลดความเสี่ยงมะเร็งเยื่อบุโพรงมดลูก ที่อาจเกิดจากการใช้ฮอร์โมนเอสโตรเจนเพียงอย่างเดียวจึงต้องใช้ร่วมกับฮอร์โมนโปรเจสติน

แพทย์ควรพิจารณาชนิดของฮอร์โมนโปรเจสตินที่อยู่ในยาเม็ดคุมกำเนิด เนื่องจากฮอร์โมนโปรเจสตินบางชนิดมีฤทธิ์เหมือนฮอร์โมนเพศชาย Levonorgestrel, desogestrel, norgestimate และ norethindrone เป็นฮอร์โมนโปรเจสตินที่มีฤทธิ์เหมือนฮอร์โมนเพศชายน้อยที่สุด ฮอร์โมนโปรเจสตินรุ่นใหม่ เช่น drospirenone หรือ cyproterone acetate ยังสามารถออกฤทธิ์ยับยั้งตัวรับแอนโดรเจน (androgen receptor blocker) และมีฤทธิ์ลดฮอร์โมนเพศชายได้อีกด้วย⁹⁰

มีผลการศึกษาหลายชิ้นชี้ให้เห็นว่ายามีเม็ดคุมกำเนิดช่วยลดความมันบนใบหน้าได้จริง ผลการศึกษาแบบสุ่มตัวอย่าง double-blind, randomized study ในผู้หญิง 128 คน โดยแบ่งกลุ่มให้ได้รับยาที่มีส่วนผสมของ ethinyl estradiol/drospirenone หรือ ethinyl estradiol/cyproterone acetate พบว่าทั้งสองกลุ่มมีการสร้างซีบัมบนใบหน้าน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญ⁹¹

ผลการศึกษาของ Katz et al ⁹² พบว่าหลังจากผู้หญิง 41 คนรับประทานยาเม็ดคุมกำเนิดที่มีส่วนผสมของ ethinyl estradiol/desogestrel เป็นเวลา 6 รอบเดือน ปริมาณน้ำมันบนแก้มลดลงร้อยละ 60 (92)

และปริมาณน้ำมันบนหน้าผากลดลงร้อยละ 30 นอกจากนี้ การศึกษาเดียวกันยังพบว่า ยาเม็ดคุมกำเนิดชนิดนี้ช่วยลดปัญหาผิวมันได้ตั้งแต่หลังรับประทานยาเพียง 1 รอบเดือน⁹³ สิ่งสำคัญที่ควรพิจารณาก่อนเริ่มรับประทานยาเม็ดคุมกำเนิดคือ ความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นของภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ ยาเม็ดคุมกำเนิดรุ่นใหม่มีปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนลดลง เพื่อลดความเสี่ยงดังกล่าว

ผลข้างเคียงอื่นๆ ที่พบบ่อย แต่เป็นเพียงอาการชั่วคราว ของยาเม็ดคุมกำเนิด ได้แก่ คลื่นไส้ เหนื่อยง่าย และมีเลือดออกกระปริบกระปรอยระหว่างรอบเดือน การเลือกใช้ยาเม็ดคุมกำเนิดที่มีปริมาณฮอร์โมนทั้งสองชนิดต่ำที่สุด อาจช่วยลดหรือป้องกันผลข้างเคียงเหล่านี้ได้ ขณะเดียวกันก็ยังคงประโยชน์ในการช่วยให้ผิวหนังแลดูดีขึ้นอยู่ (94,95)

(4) การรักษาด้วยเลเซอร์

Perez-maldonado et al (96) ได้ทำวิจัยผู้ป่วยสิว 8 คนเข้าร่วมการศึกษานี้ โดยได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ไดโอด 1,450 นาโนเมตร บริเวณด้านขวาของสันจมูก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ รวมทั้งหมด 3 ครั้ง วัดปริมาณความมันบนใบหน้าด้วยวิธี Sebutape พบว่าจำนวนรูขุมขนที่ผลิตน้ำมันลดลงร้อยละ 8.5 และ 16.7 ที่สัปดาห์ที่ 4 และ 6 ตามลำดับ ($p < 0.05$)พบว่า ปริมาณน้ำมันบนใบหน้าทั้งหมดลดลงร้อยละ 18อย่างมีนัยสำคัญที่สัปดาห์ที่ 6 (96)

มีผลการศึกษามากขึ้นพบว่าการรักษาด้วยเลเซอร์ไดโอด 1,450 นาโนเมตร บริเวณใบหน้า 4 ครั้ง ช่วยลดความมันบนใบหน้าได้อย่างมีนัยสำคัญในผู้เข้าร่วมการศึกษา 26 คน⁹⁷

อย่างไรก็ตาม Laubach et al.(98) รายงานว่า การรักษาด้วยเลเซอร์ไดโอด 1,450 นาโนเมตร 3 ครั้ง ไม่ส่งผลต่อการผลิตน้ำมันบนใบหน้า แม้ว่าเลเซอร์ไดโอดอาจไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุดในการรักษาผิวมัน แต่ก็ยังเป็นอีกวิธีการรักษาที่น่าสนใจ (98)

Lee และคณะ⁹⁹ ได้ศึกษา ผู้ป่วยสิว vulgaris ชาวเกาหลี 20 คน เข้าร่วมการศึกษานี้ โดยได้รับการรักษาด้วย Fractional Radiofrequency Microneedle (FRM) บริเวณใบหน้าเต็มพื้นที่เพียงครั้งเดียว อัตราการผลิตการสร้างซีบัม ลดลงร้อยละ 30-60 และร้อยละ 70-80 ตามลำดับ ที่สัปดาห์ที่ 2 โดยยังคงลดลงจากระดับก่อนการรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 8⁹⁹

Kobayashi¹⁰⁰ ได้ศึกษาโดยใช้เครื่องความถี่วิทยุแบบมีเข็ม (Radiofrequency microneedle) ทดลองกับผู้หญิงวัยรุ่น 15 คน ที่มีปัญหาผิวมันบนใบหน้า เข้าร่วมการรักษาด้วยวิธีนี้ รวม 4 ครั้ง โดยใช้เข็มปลายยาว 1.50 มิลลิเมตร ฐานเป็นฉนวนขนาด 0.45 มิลลิเมตร สอดเข้าไปในรูขุมขนบริเวณหน้าผากและแก้ม จากนั้นจึงใช้ไฟฟ้ากระแสความถี่วิทยุ กำลังไฟ 40 วัตต์ เป็นเวลา 0.25 ถึง 0.50 วินาที ใช้เวลารักษาครั้งละ 60-90 นาที ผู้เข้าร่วมการศึกษานี้ทั้งหมดกลับมาติดตามผลหลังการรักษาครั้งที่ 4 เป็นระยะเวลา 6 เดือน ผลการตรวจขึ้นเนื้อ 1 เดือน และ 6 เดือน หลังการรักษา พบว่ามีจำนวนต่อมไขมันลดลง และมีพังผืด (fibrosis) เพิ่มขึ้นผู้เข้าร่วมการศึกษานี้ 12 คน จากทั้งหมด 15 คน ที่ติดตามผลครบ 6 เดือน รายงานว่าความมันบนใบหน้าลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยประเมินความรุนแรงบนระดับ 0.0 ถึง 3.0 ได้คะแนนเฉลี่ยที่ 1.67 ± 0.75 เครื่องวัดความมันบนผิว (sebumeter) วัดปริมาณไขมันบนผิวหนังลดลงเฉลี่ยร้อยละ 31.5¹⁰⁰

(5) เครื่องฆ่าเชื้อด้วยแสง (Photodynamic therapy)

เครื่องฆ่าเชื้อด้วยแสง (Photodynamic therapy) หรือ PDT ร่วมกับยา delta-aminolevulinic acid หรือ ALA เป็นอีกวิธีการรักษาสิว vulgaris ที่แพทย์บางท่านเลือกใช้ ยา ALA มีคุณสมบัติถูกดูดซึมโดยเฉพาะที่บริเวณรูขุมขนและต่อมไขมัน (pilosebaceous unit) Sebocyte ซึ่งเป็นเซลล์ที่อยู่ภายในต่อมไขมัน จะเปลี่ยนยา ALA ไปเป็นสาร protoporphyrin IX (PpIX) ซึ่งไวต่อแสง เมื่อ protoporphyrin IX ได้รับความเข้มและความยาวคลื่นที่เหมาะสม สารนี้จะเปลี่ยนสภาพเป็นอนุมูลอิสระ ส่งผลทำลายเซลล์และกระตุ้นให้ sebocytes ตาย แม้ว่าจะมีผลการศึกษามากมายชี้ให้เห็นว่า PDT ช่วยรักษาสิวได้ดี แต่ก็มีผลการศึกษาบางชิ้นที่ไม่พบว่า PDT ร่วมกับ ALA ช่วยลดความมันบนใบหน้าได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม มีผลการศึกษาที่สนับสนุนว่า การรักษาด้วย PDT หลายครั้ง ช่วยลดการผลิตน้ำมันบนใบหน้าได้อย่างยาวนาน แม้จะหยุดการรักษาไปแล้ว 20 สัปดาห์ ผลการศึกษาเดียวกันนี้ยังไม่พบประโยชน์หลังจากการรักษาด้วย PDT เพียงครั้งเดียว นอกจากนี้ ผลการตรวจชิ้นเนื้อ หลังการรักษาด้วย PDT พบว่ามีการทำลาย sebocytes และการตรวจชิ้นเนื้ออีกครั้งหลังจากผ่านไป 20 สัปดาห์ พบว่าต่อมไขมันมีขนาดเล็กลง ด้วยเหตุนี้ PDT จึงอาจเป็นอีกทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับผู้ที่มีปัญหาผิวมัน¹⁰¹⁻¹⁰⁵

(6) การฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง

การฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังจะช่วยลดการสร้างซีบัมและช่วยลดรูขุมขนจะกล่าวต่อไปในหัวข้อถัดไป^{2,7}

การรักษาภาวะรูขุมขนกว้าง

2.2.2 การลดการสร้างซีบัม

(1) การรักษาด้วยยารับประทานและยาทาเฉพาะที่

ไอโซเทรติโนอิน (13-cis-Retinoic acid) เป็นตัวช่วยยับยั้งการสร้างไขมันที่มีประสิทธิภาพที่สุด โดยกลไกการออกฤทธิ์ของไอโซเทรติโนอินรวมถึงการลดการทำงานของต่อมไขมัน⁵⁹

การรักษาด้วยยาฮอร์โมนต้านฤทธิ์แอนโดรเจน (Anti-androgen) สามารถลดการสร้างต่อมไขมันระดับการลดอยู่ในช่วง ร้อยละ 12.5 ถึงร้อยละ 65⁶⁰

การรักษาด้วยฮอร์โมน เช่น ยาคุมกำเนิดชนิดผสมและสไปโรโนแลคโตน อาจมีผลต่อการสร้างต่อมไขมันได้ สารไซโปโทรนอนอะเซเทต เป็นโปรเจสทินที่ทำหน้าที่เป็นตัวการทำงานที่ตัวรับฮอร์โมนต้านฤทธิ์แอนโดรเจนและยับยั้งการตกไข่ สามารถใช้เป็นสารเดี่ยวหรือในการผสมผสานกับยาคุมกำเนิดชนิดผสมอื่น ๆ⁶¹

นอกจากนี้ การทาด้วยสารสกัดจาก L-carnitine จะช่วยลดการสร้างต่อมไขมันมีรายงานการวิจัยที่ว่า ทา 2% niacinamide จะช่วยในการลดการสร้างต่อมไขมัน⁶²

(2) การรักษาด้วยแสงและเลเซอร์

ปัจจุบันมีการรักษาที่จำเพาะที่มีผลกับการสร้างซีบัมโดยตรง ทั้ง photodynamic therapies เลเซอร์ชนิด diode และคลื่นวิทยุชนิด nonablative radio- frequency (RF) (63,64,65,66)

(3) การฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง

การฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังจะช่วยลดการสร้างซีบัมและช่วยลดรูขุมขนจะกล่าวต่อไปในหัวข้อถัดไป^{2,7}

การเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนัง

(1) การใช้ครีมกันแดดจะช่วยต่อต้านความแก่ตัวของผิว การใช้เรตินอยด์ชนิดทา เช่น tretinoin and tazarotene จะช่วยต่อต้านความแก่ของผิว มีการศึกษาการใช้เลเซอร์ 2,790-nm yttrium scandium gallium garnet ตะข่วยให้รอยเหี่ยวย่น แผล รูขุมขน โทนผิว และสีดื้น⁶⁷

(2) มีการใช้เลเซอร์ชนิด 1410-nm fractionated erbium-doped fiber พบว่าร้อยละ 51 สามารถลดขนาดของรูขุมขนได้ และมีการลดการสร้างของต่อมไขมันที่ชั้นผิวหนัง(68)

มีการใช้เลเซอร์พลังงานน้อย nonablative 1440-nm fractional สามารถลดขนาดรูขุมขนได้ร้อยละ 17⁶⁹

มีการใช้คลื่นวิทยุแบบ Fractional bipolar RF (Matrix RF; Syneron Medical Ltd., Yokneam, Israel)สามารถลดขนาดรูขุมขนได้(70)

(3) การถอนขน

การถอนขนจะทำให้รูขุมขนเล็กลงโดยเฉพาะคนที่หนาและดำบนผิวหนัง การใช้เลเซอร์โดยที่พุ่งเข้าไปยัง บริเวณ follicular และ hair shaft melanin โดยใช้เลเซอร์ ruby laser (694 nm), alexandrite laser (755 nm) pulsed diode lasers (800, 810 nm) long-pulse neo- dymium:yttrium-aluminum-garnet laser (1,064 nm) และintense pulsed light sources (590–1,200 nm)⁷¹

(4) อาหาร

อาหารอาจเป็นสาเหตุสำคัญในการสร้างซีบัม อาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูงที่มีค่าดัชนีน้ำตาลสูงจะสัมพันธ์กับภาวะน้ำตาลสูงในเลือดจะกระตุ้นให้มีภาวะอินซูลินในเลือดสูงและเพิ่มการสร้าง IGF-1นอกจากนี้ ซีสนม และผลิตภัณฑ์นมทั้งหมดยังมีสมบัติที่กระตุ้นการสร้างอินซูลินอย่างมีประสิทธิภาพเช่นกันถึงแม้ว่าจะมีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ³²

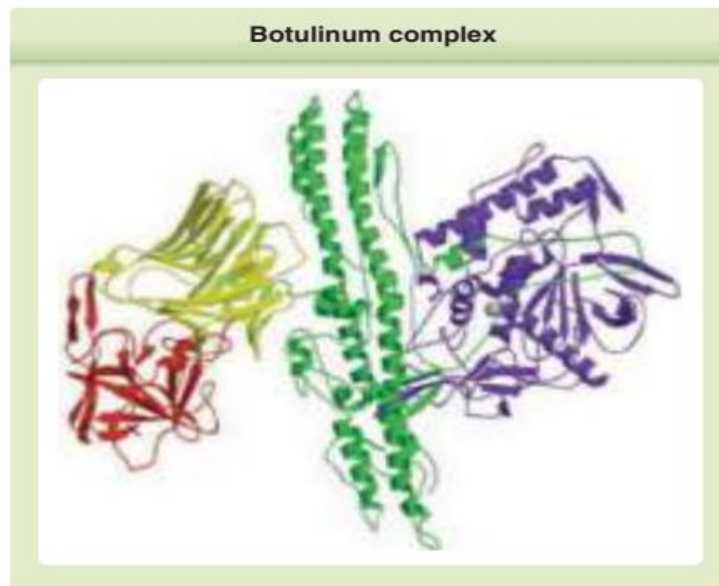
มีรายงานการลดการสร้างไขมันหน้าผากที่เฉลี่ยถึง ร้อยละ 40 ในผู้ป่วยอ้วน 18 คนที่ได้รับการลดพลังงานรวมผ่านการอดอาหารเป็นระยะเวลา 4 ถึง 8 สัปดาห์ แม้ว่าจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อทำความเข้าใจ

บทบาทของอาหารมีผลต่อการสร้างต่อมไขมัน และผู้เขียนสามารถคาดหวังได้ว่าจะมีผลสนับสนุนจากการจัดการเรื่องอาหารในการรักษาชุมชนใหญ่ผ่านการลดการสร้างไขมันหน้าท้อง⁷²

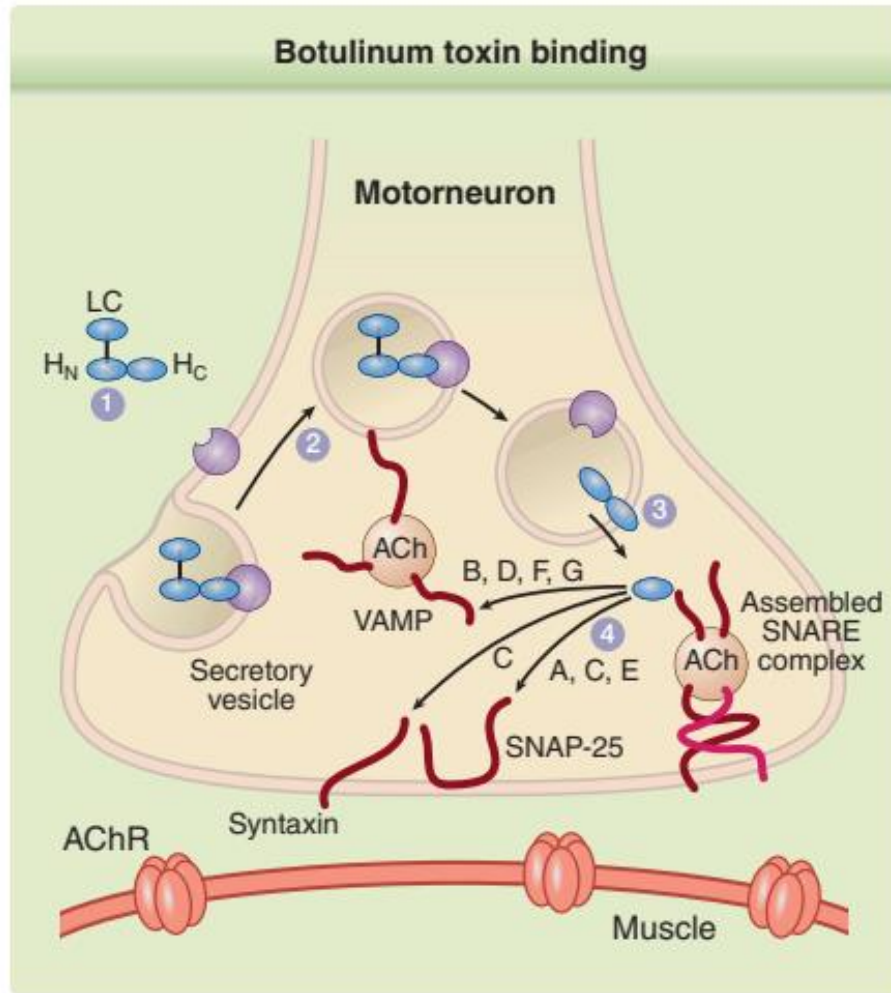
2.3 โบทูลินัมทอกซินชนิดชนิดอื่นได้ผิวหนัง

Clostridium botulinum เป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่ไม่ต้องการออกซิเจน สามารถสร้างสปอร์และผลิตสารพิษโบทูลินัม (*Botulinum neurotoxin* หรือ BoNT) ที่มีผลต่อระบบประสาท ทำให้เกิดโรคโบทูลิซึม (*Botulism*) โดยสารพิษจะไปยับยั้งการหลั่งสารสื่อประสาทชนิด อะซิติลโคลีน (*acetylcholine*) ที่ปลายประสาทของระบบประสาทรอบนอก ทำให้กล้ามเนื้อเกิดการอ่อนแรง⁷³

โบทูลินัมทอกซินนิวโรท็อกซิน ถูกจำแนกตามสายพันธุ์เป็น 7 ชนิด ได้แก่ A, B, C1, D, E, F และ G โมเลกุลเหล่านี้มีความแตกต่างกันในกระบวนการสร้าง ขนาดตำแหน่งที่ออกฤทธิ์ในเซลล์ พลาสมาสตรักเจอร์ และระยะเวลาของผลโดยเซโรไทป์ A และ B ซึ่งเป็นที่นิยมใช้ในทางการแพทย์ ผลิตมาจากเชื้อแบคทีเรีย *Clostridium botulinum* สายพันธุ์ต่างๆ ทั้งสองชนิดนี้มี โพลีเปปไทด์สายคู่ (*dichain polypeptide*) ขนาด 150 กิโลดาลตัน ประกอบด้วยห่วงโซ่หนัก (*heavy chain*) และห่วงโซ่เบา (*light chain*) ที่เชื่อมกันด้วยพันธะ ไดซัลไฟด์ (*disulfide bond*) ในระหว่างการสร้าง โมเลกุลของ A และ B อาจถูกห่อหุ้มด้วยโปรตีนกลายเป็นสารประกอบของ นิวโรท็อกซิน ขนาด 500-900 กิโลดาลตัน *Xeomin®* (*incobotulinumtoxin A*) เป็นรูปแบบที่ประกอบด้วย โพลีเปปไทด์สายคู่ 150 kDa โดยไม่มีโปรตีนอื่นๆ⁴



ภาพที่ 2.1 โบทูลินัมคอมเพล็กซ์แสดงโดเมนที่ติดกับ N-terminus (สีเหลือง) และ C-terminus (สีแดง) จาก Turton K, Chaddock JA, Acharya KR. Botulinum and tetanus neurotoxins: structure, function and therapeutic utility. Trends Biochem Sci. 2002;27:554. Copyright © Elsevier.)(4)



ภาพที่ 2.2 โดเมน heavy-chain ของ botulinum neurotoxin complex ผูกกับตัวรับพลาสมาเมมเบรน

- (1) และคอมเพล็กซ์จะถูกภายใน
- (2) เศษสายโซ่แสงจะถูกปล่อยเข้าสู่ไซโตพลาสซึม
- (3) ซึ่งแยกโปรตีนคอมเพล็กซ์ SNARE (ตัวรับโปรตีนแบบปัจจัย N-ethylmaleimide-sensitive ที่ละลายน้ำได้) ที่ไซต์ที่กำหนดโดยซีโรโทป neurotoxin
- (4) การหยุดของคอมเพล็กซ์ SNARE นี้ป้องกัน exocytosis ของ acetylcholine (ACh) เข้าไปในพื้นที่ synaptic ของทางแยกประสาทและกล้ามเนื้อ n. A ถึง G, neurotoxin serotypes. AChR, ตัวรับ acetylcholine; LC, หัวโซ่เบา; H หัวโซ่หนัก C-terminus; H ในหัวโซ่หนัก N-terminus; SNAP-25, โปรตีนที่เกี่ยวข้องกับ synaptosome ของ 25 kDa; VAMP, โปรตีนเมมเบรนที่เกี่ยวข้องกับ vesicle- (ใช้โดยได้รับอนุญาตจาก Turton K, Chaddock JA, Acharya KR. Botulinum และ tetanus neurotoxins: โครงสร้าง หน้าที่ และประโยชน์ในการรักษา เทนด Biochem Sci 2545;27:555. ลิขสิทธิ์ © Elsevier.)⁴

2.3.1 ข้อบ่งชี้ในการใช้โบทูลิ눔ทอกซิน

ข้อบ่งชี้ที่องค์การอาหารและยาสหรัฐอเมริกาให้การรับรองมี ในด้านผิวหนังเพื่อเสริมความงาม โดยเฉพาะการลดเลือนริ้วรอยจากการแสดงออกทางสีหน้า บริเวณใบหน้าส่วนบน (frown lines) ระหว่างหัวคิ้ว ริ้วรอยหน้าผาก (forehead lines) รอยตีนกา (crow's feet) บริเวณหางตา นอกจากนี้ยังใช้รักษาภาวะเหงื่อออกมาก บริเวณรักแร้ (axillary hyperhidrosis)⁴

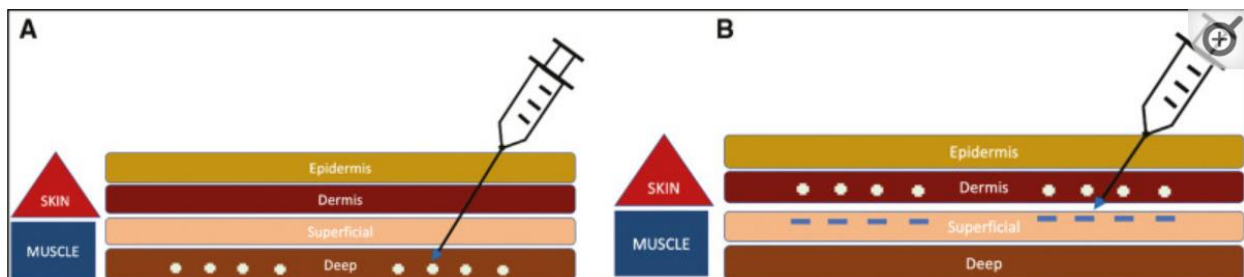
ส่วนการฉีดที่องค์การอาหารและยาสหรัฐอเมริกายังไม่ให้การรับรองมี องค์การอาหารและยาสหรัฐอเมริกา รอยย่นแนวตั้งของริมฝีปากบน (orbicularis) รอยย่นจากกล้ามเนื้อ nasalis (“bunny lines”) ร่องแก้ม ที่มุมปาก (depressor anguli oris) รอยย่นลึกที่คางและผิวเปลือกส้มหรือ peau d'orange ที่คาง (mentalis) กล้ามเนื้อ masseter hypertrophy (ใบหน้าด้านล่างเป็นรูปสี่เหลี่ยม) และเส้นแนวนอนที่คอและเส้นคั่นซอกของคอ (platysma) รวมถึงการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง⁴

(1) โบทูลิ눔ทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง

Microbotox,” “mesobotox,” หรือ “microdroplet technique เป็นการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังองค์การอาหารและยาสหรัฐอเมริกายังไม่ให้การรับรอง เทคนิคดั้งเดิมเกี่ยวข้องกับการฉีดโอรานาโบทูลิ눔ที่ทอกซินชนิดเอ (ONA) (โบท็อกซ์; Allergan Inc., Westport, ไอร์แลนด์) ที่ความเข้มข้นต่ำกว่าเทคนิคดั้งเดิม โดยฉีดเป็นจุดเล็กๆ จำนวนมากแบบสม่ำเสมอเข้าไปใต้ชั้นผิวหนัง⁷⁴⁻⁷⁵

กลไกการออกฤทธิ์

กลไกการออกฤทธิ์การฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังมีการออกฤทธิ์เหมือนกับการฉีดโบทูลิ눔ทอกซินชนิดฉีดกล้ามเนื้อ การฉีดความลึกจะมีความแตกต่างกันดังภาพ



ภาพที่ 2.3 เทคนิคการฉีดโบทูลิ눔ทอกซิน

- (a) เทคนิคดั้งเดิม ฉีดโบทูลิ눔ทอกซินเข้าสู่ชั้นกล้ามเนื้อด้านลึก
- (b) เทคนิคไมโครดรอปเล็ต ฉีดชั้นใต้ผิวหนัง (intradermal) เพื่อไปยังชั้นกล้ามเนื้อด้านบน ช่วยลดการทำงานของกล้ามเนื้อชั้นบนโดยไม่ส่งผลต่อกล้ามเนื้อด้านลึก (76)

เทคนิคไมโครดรอปลีตโบทูลินูมทอกซินเทคนิคนี้มุ่งเป้าไปที่เส้นใยกล้ามเนื้อชั้นบนของใบหน้า ซึ่งเชื่อมต่อกับหนังแท้ชั้นล่าง การฉีดที่มากขึ้นและความเข้มข้นที่ต่ำจะช่วยยับยั้งการ "ดึง" ของเส้นใยกล้ามเนื้อชั้นบน ช่วยรักษาการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อชั้นลึก ส่งผลให้ใบหน้าดูเรียบตึง^{7,77}

เทคนิคไมโครดรอปลีตโบทูลินูมทอกซินอาจส่งผลต่อการลดเหี่ยวและความมันบนใบหน้าโดยสารโบทูลินูมทอกซินที่ฉีดแบบไมโครดรอปลีต มีแนวโน้มไปลดขนาดของต่อมเหงื่อและต่อมไขมันใต้ผิวหนัง ส่งผลให้ผิวหนังมีความเรียบเนียน ชุ่มชื้น และดูมีน้ำมีนวลมากขึ้น^{1,77-78}

การลดเหี่ยวและความมันด้วยเทคนิคไมโครดรอปลีตโบทูลินูมทอกซินกลไกการออกฤทธิ์ของเทคนิคไมโครดรอปลีตโบทูลินูมทอกซินต่อการลดเหี่ยวและความมันบนใบหน้า นั้น ยังไม่ชัดเจนทั้งหมด แต่มีแนวโน้มไปทางนี้ลดการทำงานของต่อมเหงื่อโดยที่โบทูลินูมทอกซินออกฤทธิ์ยับยั้งสารสื่อประสาทชื่ออะซีทิลโคลีน (acetylcholine) ที่ปล่อยออกมาจากเซลล์ประสาทชนิดโคลิเนอร์จิก (cholinergic neurons) ซึ่งทำหน้าที่กระตุ้นต่อมเหงื่อ ส่งผลให้การผลิตเหงื่อลดลง¹⁴

ต่อมไขมัน กลไกการทำงานต่อต่อมไขมันยังไม่แน่ชัด เนื่องจากต่อมไขมันถูกควบคุมโดยระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับฮอโมนเพศชายแอนโดรเจนแต่มีการตั้งสมมติฐานว่า โบทูลินูมทอกซินอาจไปยับยั้งการตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติฝ่ายพาราซิมพาเทติก ต่อต่อมไขมันและกล้ามเนื้อ arrector pili ส่งผลให้ระบบประสาทอัตโนมัติฝ่ายพาราซิมพาเทติก ทำงานเด่นขึ้น ซึ่งอาจส่งผลต่อการลดขนาดรูขุมขนบนใบหน้า⁷⁹

กลไกการออกฤทธิ์ของการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดการสร้างซีบัม ยังไม่ทราบกลไกการออกฤทธิ์ชัดเจนทั้งหมดว่าการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังลดการสร้างซีบัมได้อย่างไรโดยระบบประสาทอัตโนมัติ ไม่ได้กระตุ้นต่อมไขมันโดยตรง และต่อมไขมันมีตัวรับสัญญาณอะซีทิลโคลีนชนิด nAChR α 7 และสามารถสร้างสัญญาณ อะซีทิลโคลีนและอาจส่งผลต่อการสร้างเซลล์ไขมันและการผลิตน้ำมัน การฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังอาจลดการผลิตน้ำมันโดยยับยั้งสัญญาณ อะซีทิลโคลีนผลการศึกษาบางชิ้นชี้ว่าคนที่ผิวมันตอบสนองต่อ อะซีทิลโคลีนมากกว่าคนผิวปกติ ทำให้ผลลดการสร้างซีบัมของโบทูลินูมทอกซินเห็นชัดกว่า และต่อมไขมันอยู่ระหว่างรากขนกับ กล้ามเนื้อ arrector pili muscle ซึ่งถูกกระตุ้นโดยตัวรับแอดรีเนอร์จิก และระบบประสาทซิมพาเทติกงานวิจัยระบุว่า โบทูลินูมทอกซินลดการสร้างซีบัมโดยออกฤทธิ์กับ Arrector pili muscle และตัวรับมัสคารินิก (Muscarinic) ภายในต่อมไขมัน

ข้อบ่งชี้ในการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง

ข้อบ่งชี้ที่พบได้บ่อย

- (1) การปรับรูปหน้าส่วนล่างและลำคอ (Lower facelift and necklines)
- (2) การปรับรูปหน้าส่วนกลาง (Mid facelift)
- (3) ริ้วรอยบนหน้าผาก (Upper forehead expression lines)
- (4) ริ้วรอยข้างหางตา (Lateral canthal lines)

ข้อบ่งชี้ที่พบได้ไม่บ่อย

- (1) รุขุมขนกว้างและ rosacea
- (2) แผลเป็นนูนคีลอยด์
- (3) ภาวะเหงื่อออกมากเกินไป
- (4) สีผิว

ผลข้างเคียงในการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง

การฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง อย่างแม่นยำและดีนั้น ช่วยลดความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อน (14) การแพร่กระจายของยาไปยังชั้นกล้ามเนื้อที่ลึกกว่าโดยไม่ได้ตั้งใจ อันเนื่องมาจากการฉีดได้ชั้นผิวหนังหรือการฉีดยาปริมาณมาก อาจส่งผลให้กล้ามเนื้ออ่อนแรงทั้งหมดหรือบางส่วน²¹ เนื่องจากความเข้มข้นของสารพิษต่อระบบประสาทต่ำกว่า ภาวะแทรกซ้อนเหล่านี้จึงเป็นเพียงอาการชั่วคราว และมักจะหายไปภายใน 2-3 สัปดาห์⁷⁷

ตัวอย่างของภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นจากการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง

- (1) คิ้วแข็ง ไม่สามารถขยับได้ - เกิดจากการแพร่กระจายของยาไปยังชั้นกล้ามเนื้อด้านในของกล้ามเนื้อหน้าผาก (frontalis muscle)
- (2) ภาวะกล้ามเนื้อคออ่อนแรง - เกิดจากการแพร่กระจายของยาไปยังกล้ามเนื้อคอใหญ่ (sternocleidomastoid muscle)
- (3) ยิ้มไม่เท่ากันและกล้ามเนื้อใบหน้าด้านล่าง เกิดจากการแพร่กระจายของยาไปยังกล้ามเนื้อ depressor anguli oris, risorius, or depressor labii inferioris ในบริเวณใบหน้าด้านล่าง หรือเส้นใยกล้ามเนื้อที่เชื่อมต่อกับกล้ามเนื้อ platysma¹⁴
- (4) ร่องคลื่นใต้ตาหรือ “เปลือกตาไม่กระพริบ” เกิดจากการแพร่กระจายของยาไปยังกล้ามเนื้อวงรอบดวงตา (orbicularis oculi) โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีผิวหนังหย่อนคล้อยอยู่ก่อนแล้ว อาจพิจารณาหลีกเลี่ยงในผู้ป่วยที่มีผล “snap test” ซ้ำ^{14,77,83}

2.4 ประสิทธิภาพของโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม

สรุปผลการศึกษาประสิทธิภาพของการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม

มี 7 การศึกษาที่ฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังแล้วลดขนาดรูขุมขนและลดการสร้างซีบัมไปในทิศทางเดียวกันในงานวิจัยเดียวกัน^{7,10-12,14-15,105} และมี 3 การศึกษาที่ฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังแล้วไม่ลดขนาดรูขุมขนและไม่ลดการสร้างซีบัมไปในทิศทางเดียวกันในงานวิจัยเดียวกัน^{6-8,13}

2.4.1 ชนิดของโบทูลินัมทอกซินที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการลดการสร้างซีบัมและรูขุมขนที่ผ่านการรับรองจากองค์การอาหารและยาจากสหรัฐอเมริกา

ชนิดของโบทูลินัมทอกซินที่มีผลลดการสร้างซีบัมและรูขุมขนที่ผ่านการรับรองจากองค์การอาหารและยาจากสหรัฐอเมริกา มี Incobotulinumtoxin A, Abobotulinumtoxin A, Onabotulinumtoxin A รายละเอียดดังนี้

(1) โบทูลินัมทอกซิน Incobotulinumtoxin

Park JY¹⁵ ได้ศึกษาการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิด Incobotulinumtoxin เพื่อควบคุมความมันบนใบหน้า และปรับสภาพรูขุมขนให้เล็กลง โดยทำการฉีดโบทูลินัมทอกซิน Incobotulinumtoxin จำนวน 5 ยูนิตที่หน้าผาก และ 5 ยูนิตที่คางเพื่อวัดการสร้างซีบัม และฉีดโบทูลินัมทอกซิน Incobotulinumtoxin 8 ยูนิตที่แก้ม ทั้ง 2 ข้างเพื่อวัดขนาดรูขุมขน ผลการศึกษาพบว่า การสร้างซีบัมลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่สัปดาห์ที่ 1,4,12 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ที่ 4 สัปดาห์การผลิตซีบัมบนผิวหนังลดลงร้อยละ 24.4 ที่หน้าผากและ ร้อยละ 22.1 ที่คาง ส่วนขนาด รูขุมขนมีขนาดลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่สัปดาห์ที่ 1,4,12

สรุปในงานวิจัยนี้โบทูลินัมทอกซิน Incobotulinumtoxin 8 ยูนิตที่ทั้งแก้มทั้งสองข้างลดขนาดรูขุมขนและการฉีดโบทูลินัมทอกซิน Incobotulinumtoxin 5 ยูนิตที่คาง 5 ยูนิตที่หน้าผากลดการสร้างซีบัมได้ระยะเวลาในการออกฤทธิ์ 3 เดือน ที่ความเข้มข้น 1:5¹⁵

Shirshakova¹¹ ได้ศึกษาการใช้โบทูลินัมทอกซินในการรักษา ภาวะผิวหนังมัน รูขุมขนกว้าง และรอยสิว ทดลองรักษาสิวด้วยโบทูลินัมทอกซิน ผู้เข้าร่วมผู้ป่วยสิว 12 คนแบ่งเป็นผู้หญิง 10 คนและผู้ชาย 2 คนอายุเฉลี่ย ผู้หญิง 33.5ปี ± 3.5ปี ผู้ชาย 35.5ปี ± 6.5ปีการแบ่งระดับความรุนแรงของสิว ใช้เกณฑ์การแบ่งระดับความรุนแรงของสิวจากสมาคมศัลยแพทย์ตกแต่งเสริมความงามแห่งอเมริกา (American Society for Aesthetic Plastic Surgery : ASAPS) ดังนี้

ระดับที่ 1: มีสิิวหัวขาวและสิิวหัวดำ (comedones) ไม่เกิน 10 ตุ่ม

ระดับที่ 2: มีสิิวหัวขาวและสิิวหัวดำ (comedones) สิิวอักเสบ (papules) ไม่เกิน 5 ตุ่ม

ระดับที่ 3: มีสิิวหัวขาวและสิิวหัวดำ (comedones) สิิวอักเสบ (papules)

และสิิวหัวหนอง (pustules) ไม่เกิน 5 ตุ่ม

ระดับที่ 4: มีการอักเสบรุนแรงใต้ชั้นผิวหนัง ทำให้เกิดสิวหัวแข็ง และซีสต์ หลายตุ่ม เจ็บปวด ผลการแบ่งระดับผู้หญิง ส่วนใหญ่เป็นสิวะระดับที่ 1 ร้อยละ90 รองลงมาคือระดับที่ 2 ร้อยละ5 และระดับที่ 3 ร้อยละ5 ผู้ชาย มี 1 คนเป็นสิวะระดับที่ 1 และอีก 1 คนเป็นสิวะระดับที่ 2 นอกจากนี้ ผู้หญิง ร้อยละ70

จากนั้นวัดระดับความมันด้วย Sebumeter ผ่านแถบพลาสติกใสพิเศษ (หน่วยเป็น ไมโครกรัม ต่อตารางเซนติเมตร)ค่าความมันบนผิวหนังจะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 เนื่องจากแต่ละบริเวณบนใบหน้ามีความมันต่างกัน จำแนกประเภทผิวตามระดับความมันที่วัดได้ ดังนี้สูงสุด 40 ไมโครกรัม ต่อตารางเซนติเมตรผิวแห้ง 41 ถึง 60 ไมโครกรัม ต่อตารางเซนติเมตรผิวธรรมดา มากกว่า 61 ไมโครกรัม ต่อตารางเซนติเมตรผิวมัน และวัดรูขุมขน วัดขนาดรูขุมขนก่อนและหลังการรักษา 14 วัน ด้วยเครื่อง Aramo SG dermatoscope (Aramo LTD, South Korea) โดยทำการฉีด โบทูลินูมทอกซิน Incobotulinumtoxin ที่บริเวณหน้าผาก 6-8 ยูนิต แก้มทั้ง 2 ข้าง12-18 ยูนิต ที่คาง 6-8 ยูนิต ผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคนตอบสนองต่อการรักษาด้วย โบทูลินูมทอกซินได้อย่างชัดเจน โดยสังเกตเห็นผลลัพธ์ที่ดี ดังนี้ ผิวหน้าไม่มัน ลดความมันเงาบนใบหน้ารูขุมขน กระชับโดยรูขุมขนมีขนาดเล็กลง รอยแผลเป็นจากสิวะเรียบเนียนรอยแผลเป็นจากสิวะ ดูเรียบเนียนขึ้น ริ้วรอยตื้นขึ้น ร่องลึกบนใบหน้า ตื้นขึ้นผลการวิเคราะห์ทางสถิติชี้ให้เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผลการวัดทั้งสี่ตัวชี้วัดก่อนและหลังการรักษา ดังนี้ความชุ่มชื้น เพิ่มขึ้น ร้อยละ 4 รูขุมขน กระชับขึ้นร้อยละ 7 ริ้วรอยลดลงร้อยละ10 สีผิวจางลงร้อยละ 10 ผลต่อความมันบนผิวหนัง ก่อนการรักษาผู้เข้าร่วมทุกคนมีผิวมันหลังการรักษา 2 สัปดาห์ สภาพผิวมีความมันน้อยลง เข้าสู่เกณฑ์ปกติสัปดาห์แรก ความมันลดลง 9 หน่วย สัปดาห์ที่สอง ความมันลดลงอีก 9 หน่วย สรุปรุ ภายใน 2 สัปดาห์ ความมันบนผิวลดลง 18 หน่วย

สรุปงานวิจัยนี้ฉีดโบทูลินูมทอกซิน Incobotulinumtoxin รวม 24-32 ยูนิตที่แก้มคางหน้าผากโดยฉีดที่บริเวณหน้าผาก 6-8 ยูนิต แก้มทั้ง 2 ข้าง 12-18 ยูนิต คาง 6-8 ยูนิตลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัมได้ที่ระยะเวลาออกฤทธิ์ 2 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น 1:4¹¹

Shin⁵ ได้ศึกษาและประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดใต้ผิวหนังที่แก้ม เป็นการศึกษาที่ติดตามอาสาสมัครไปข้างหน้า โดยเก็บข้อมูลก่อนที่จะได้รับการรักษา และหลังจากได้รับการรักษา จะได้รับการฉีดสารชนิดหนึ่งโบทูลินูมทอกซิน ที่แก้มข้างใดข้างหนึ่ง และอีกข้างจะได้รับการฉีดยาอีกชนิดหนึ่งคือน้ำเกลือ เพื่อเปรียบเทียบผล อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษาและนักวิจัยผู้ทำการทดลอง ต่างไม่ทราบว่าได้รับสารอะไร จนกว่าการศึกษาจะสิ้นสุด โดยฉีด Incobotulinumtoxin 20,30 ยูนิตที่แก้มข้างเดียว เกณฑ์การประเมินผลการรักษาอาสาสมัครทุกคนได้รับแจ้งให้กลับมาที่คลินิกในวันฉีด และอีกครั้งในสัปดาห์ที่ 2, 4, 8 และ 12 หลังการฉีดการประเมินในแต่ละครั้งภาพถ่าย ถ่ายภาพใบหน้าของอาสาสมัครเพื่อบันทึกผลการรักษาเครื่องวิเคราะห์ใบหน้า (Facial Analyzer, Mark-Vu®): ใช้ประเมินขนาดรูขุมขนและริ้วรอยบริเวณใต้ตา โดยวัดขนาดรูขุมขนเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผิวหนังเครื่องวัดความมันบนผิว (Sebumeter, DermaLab®): ใช้ประเมินความมันบนผิวแก้มทั้งสองข้าง ผลงานวิจัยผู้เข้าร่วมการศึกษาอาสาสมัครจำนวน 18 คนเข้าร่วมการศึกษา มีอาสาสมัคร 15 คน เข้า

ร่วมจนครบตามโปรแกรมวิจัย อาสาสมัคร 1 คน ถูกตัดออกจากการศึกษา เนื่องจากมีอาการข้างเคียงเป็นอัมพาตหน้าเบี้ยวบริเวณแก้มที่ฉีดโบทูลินูมทอกซิน อาสาสมัครอีก 2 คนถูกตัดออกจากการติดตามผลเนื่องจากติดต่อไม่ได้ ผลการรักษา รุขุมขนบริเวณแก้มที่ฉีดโบทูลินูมทอกซิน รุขุมขนมีขนาดเล็กลงอย่างมีนัยสำคัญโดยร้อยละพื้นที่ผิวหนังที่ถูกปกคลุมด้วยรุขุมขนลดลงจากร้อยละ 53.60 ± 8.34 เป็นร้อยละ 51.53 ± 7.70 ที่ 2 สัปดาห์หลังการฉีด บริเวณแก้มที่ฉีดน้ำเกลือ รุขุมขนมีขนาดเล็กลงเช่นกัน โดยเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวหนังที่ถูกปกคลุมด้วยรุขุมขนลดลงจากร้อยละ 53.07 ± 8.96 เป็น ร้อยละ 52.20 ± 7.19 ที่ 2 สัปดาห์หลังการฉีด แต่การเปลี่ยนแปลงนี้ไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับข้างที่ฉีดโบทูลินูมทอกซินหลังจาก 4 สัปดาห์ไปจนถึง 12 สัปดาห์ ขนาดรุขุมขน ทั้งบนแก้มที่ฉีดโบทูลินูมทอกซิน และน้ำเกลือ มีแนวโน้มเล็กลง แต่การเปลี่ยนแปลงนี้ไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับขนาดรุขุมขนก่อนการฉีดไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างขนาดรุขุมขน บนแก้มที่ฉีดโบทูลินูมทอกซินและน้ำเกลือ ในทุกช่วงเวลาที่ทำการประเมินผลการรักษา ความมันบนผิวเครื่องวัดความมันบนผิว (sebumeter) ซึ่งให้พบว่าบริเวณแก้มทั้งที่ฉีดโบทูลินูมทอกซินและน้ำเกลือมีความมันลดลงที่สัปดาห์ที่ 4 8 และ 12 หลังการฉีดแต่การเปลี่ยนแปลงนี้ไม่แตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับความมันบนผิวก่อนการฉีดและเมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างแก้มที่ฉีดโบทูลินูมทอกซินกับแก้มที่ฉีดน้ำเกลือที่สัปดาห์ที่ 2 มีความมันบนผิวเพิ่มขึ้นเล็กน้อย บริเวณแก้มทั้งที่ฉีดโบทูลินูมทอกซินและน้ำเกลือสรุปการศึกษานี้ไม่พบว่าการฉีดโบทูลินูมทอกซินมีผลต่อความมันบนผิว เมื่อเทียบกับการฉีดน้ำเกลือ

สรุปผลงานวิจัยนี้โบทูลินูมทอกซิน Incobotulinumtoxin 20 ยูนิตบริเวณแก้มข้างเดียว สามารถลดการขนาดรุขุมขนได้ ระยะเวลาออกฤทธิ์ 2 สัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้น $1:5^5$

สำหรับ โบทูลินูมทอกซิน Incobotulinumtoxin มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมี 3 งานวิจัย ทั้ง 3 งานวิจัยลดการสร้างซีบัมและลดขนาดรุขุมขนได้ โดยระยะเวลาการออกฤทธิ์จะอยู่ที่ 2 สัปดาห์ ถึง 3 เดือน ที่ระดับความเข้มข้น $1:4-1:5$ สำหรับแบ่งบริเวณหน้าสำหรับฉีด

บริเวณแก้มสองข้าง 8-18 ยูนิต ลดขนาดรุขุมขน แก้มทั้งสองข้าง 12-18 ยูนิตลดการสร้างซีบัม

บริเวณคาง 6-8 ยูนิตลดขนาดรุขุมขน บริเวณคาง 5-8 ยูนิต ลดการสร้างซีบัม

บริเวณหน้าผาก 6-8 ยูนิตลดขนาดรุขุมขน บริเวณหน้าผาก 5-8 ยูนิต ลดการสร้างซีบัม

(2) โบทูลินูมทอกซิน Abobotulinumtoxin

Rose¹ ได้ศึกษาความปลอดภัยและประสิทธิภาพของการฉีดการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง เพื่อรักษาผิวมันประเมินความปลอดภัยและประสิทธิภาพของการฉีด abobotulinumtoxinA เข้าชั้นใต้ผิวหนังเพื่อรักษาผิวมันวิธีการผู้ป่วยผิวมัน 25คนโดยใช้ยา abobotulinumtoxinA บรรจุในขวดขนาด 300 ยูนิต นำมาเจือจางกับน้ำเกลือ 3 มิลลิลิตรฉีดโบทูลินูมทอกซิน 30-45 ยูนิตโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง บริเวณหน้าผาก (เหนือคิ้วและระหว่างกลางหน้าผาก) โดยใช้เข็มขนาด 30G เลือกจุดฉีด 10 จุด ฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิด

ฉีดชั้นใต้ผิวหนัง 3-5 หน่วย ต่อจุด นัดติดตามผลการรักษา 1 สัปดาห์ 1 เดือน 2 เดือน และ 3 เดือนหลังการฉีดครั้งแรกบันทึกภาพถ่ายบริเวณที่รักษาไว้ก่อนเริ่มการรักษาและทุกครั้งที่มาติดตามผลวัดระดับความมันบนใบหน้าด้วยเครื่อง Sebumeter ก่อนเริ่มการรักษาและทุกครั้งที่มาติดตามผลเครื่อง Sebumeter ทำงานโดยอาศัยหลักการของการวัดแสง ใช้แผ่นพลาสติกที่โปร่งใสมากขึ้นเมื่อดูดซับไขมันการเปลี่ยนแปลงของแสงที่ผ่านแผ่นพลาสติกสัมพันธ์กับปริมาณไขมันที่ดูดซับ ซึ่งจะถูกละเปลี่ยนเป็นค่าตัวเลขวางเครื่อง Sebumeter บริเวณกึ่งกลางของจุดฉีดทั้ง 10 จุดของผู้เข้ารับการรักษาแต่ละคนยืนยันตำแหน่งการวางเครื่อง Sebumeter ในทุกครั้งที่มาติดตามผล โดยเปรียบเทียบกับภาพถ่ายที่บันทึกไว้ก่อนเริ่มการรักษาเมื่อสิ้นสุดการศึกษา ผู้ป่วยจะได้รับการสอบถามความพึงพอใจต่อผลการรักษา โดยพิจารณาถึงการลดลงของไขมัน (ร้อยละ 0-25 = ไม่พึงพอใจ ร้อยละ 25-50 = พึงพอใจบ้าง ร้อยละ 50-75 = พึงพอใจ และ ร้อยละ 75-100 = พึงพอใจมาก) หลังการรักษาด้วยการฉีดการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง พบว่าระดับความมันบนใบหน้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ที่ 1 สัปดาห์ 1 เดือน 2 เดือน และ 3 เดือนหลังการฉีด ผู้ป่วย 21 คน คิดเป็นร้อยละ 91 รายงานว่าพึงพอใจ (ไขมันลดลงร้อยละ 50-75) กับผลการรักษาด้วยการฉีดการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง สรุปในงานวิจัยนี้การฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง ช่วยลดระดับความมันบนใบหน้าบริเวณหน้าผากได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ป่วยส่วนใหญ่พึงพอใจกับผลการรักษาการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง อาจเป็นวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพ ในการลดความมันบนใบหน้าสำหรับผู้ที่มีไขมันแต่อาจจำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในกลุ่มตัวอย่างที่ใหญ่ขึ้นคือการศึกษาที่เป็นการศึกษาทดลองแบบสุ่มตัวอย่างแบบควบคุม

สรุปงานวิจัยนี้การฉีดโบทูลินูมทอกซิน Abobotulinumtoxin 30,45 หน่วยที่หน้าผาก มีประสิทธิภาพในการลดการสร้างซีบัม ระยะเวลาการออกฤทธิ์ที่ 3 เดือน ที่ระดับความเข้มข้น 1:2.5¹

Kesty⁹ การศึกษาการทดลองแบบสุ่มตัวอย่างแบบควบคุมเพื่อประเมินความปลอดภัยและประสิทธิภาพของการฉีด AbobotulinumtoxinA สำหรับลดความมันบนใบหน้าบริเวณหน้าผากโดยวิเคราะห์ผลตามขนาดยาที่ฉีด AbobotulinumtoxinA ถูกนำไปศึกษาวิจัยเพื่อประโยชน์อื่นนอกเหนือจากการลดริ้วรอยบนใบหน้ารวมถึงการรักษาผิวหนังด้วยของ AbobotulinumtoxinA สำหรับการรักษาผิวหนังโดยมีผู้เข้าร่วมการศึกษาทั้งชายและหญิง 50 คนแบ่งกลุ่มรับการฉีด AbobotulinumtoxinA บริเวณหน้าผาก ในปริมาณ 0, 15, 30 หรือ 45 หน่วย ติดตามผลการรักษาประสิทธิภาพในการลดความมันบนใบหน้าและระยะเวลาคงอยู่ของผลลัพธ์เป็นระยะเวลา 6 เดือนหลังการรักษาผลการศึกษากลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยยา 30 หรือ 45 หน่วย มีอาการผิวหนังลดลงอย่างมีนัยสำคัญโดยคงอยู่ตลอดระยะเวลาการศึกษา 6 เดือนไม่มีผลข้างเคียงรุนแรงที่เกี่ยวข้องกับการรักษาทั้งผู้เข้าร่วมและแพทย์ผู้ทำการรักษาต่างรายงานความพึงพอใจต่อผลการรักษาในระดับสูง

สรุปงานวิจัยนี้การฉีดโบทูลินูมทอกซิน Abobotulinumtoxin 30,45 หน่วยที่หน้าผาก มีประสิทธิภาพในการลดการสร้างซีบัม ระยะเวลาการออกฤทธิ์ที่ 6 เดือน ที่ระดับความเข้มข้น 1:2⁹

Supra⁸ ได้ศึกษางานวิจัย การศึกษานี้เป็นการศึกษานี้เป็นการทดลองแบบสุ่มตัวอย่างแบบควบคุม เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังและฉีดชั้นกล้ามเนื้อสองชนิดที่มีจำหน่ายทั่วไป ในการลดร่องรอยแห่งวัยบนใบหน้า ผู้เข้าร่วมจะไม่ทราบว่าได้รับการฉีดสูตรใด บริเวณใดของใบหน้า โดยจะได้รับการฉีดโบทูลินัมทอกซิน A คนละสูตร บริเวณแก้มคนละข้าง การเลือกสูตรที่จะฉีดบริเวณใดของใบหน้า จะทำแบบสุ่ม โดยรับยา OnabotulinumtoxinA และ AbobotulinumtoxinA ฉีดคนละข้างแบบสุ่ม สัปดาห์ที่ 0 ฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิด A เข้าชั้นใต้ผิวหนัง สัปดาห์ที่ 2 โบทูลินัมทอกซินชนิด A เข้ากล้ามเนื้อโดยผู้เข้าร่วมเป็น ผู้หญิง 10 คน อายุ 35-65 ปี มีริ้วรอยที่ปรากฏชัด บริเวณระหว่างคิ้ว และรอบดวงตาวิธีการรักษาในช่วงเริ่มต้น สัปดาห์ที่ 0 ฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดชั้นใต้ผิวหนังชนิด A สองสูตร OnabotulinumtoxinA และ AbobotulinumtoxinA คนละข้างของใบหน้า โดยกำหนดตำแหน่งการฉีดแบบสุ่มล่วงหน้า เป็นตารางขนาด 1 ตารางเซนติเมตรทั่วบริเวณแก้มและหน้าผาก

สัปดาห์ที่ 2 ฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเดียวกันกับที่ฉีดข้างเดิมแบบเข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular injection) โดยฉีด OnabotulinumtoxinA ข้างเดียวกับสัปดาห์ที่ 0 และ AbobotulinumtoxinA อีกข้างบริเวณระหว่างคิ้ว ฉีดสารชนิดเดียวกับข้างขวาของใบหน้า เพื่อความสม่ำเสมอในการทดลอง การเตรียมยาสำหรับการฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง OnabotulinumtoxinA 100 ยูนิต ผสมกับน้ำเกลือ 5 มิลลิลิตร AbobotulinumtoxinA 300 ยูนิต ผสมกับน้ำเกลือ 6 ซีซีสำหรับการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ OnabotulinumtoxinA 100 ยูนิต ผสมกับน้ำเกลือ 1 มิลลิลิตร AbobotulinumtoxinA 300 ยูนิต ผสมกับน้ำเกลือ 1.2 มิลลิลิตรโดยเฉลี่ย สัดส่วนของ OnabotulinumtoxinA ต่อ AbobotulinumtoxinA ที่ฉีดมีค่าประมาณ 1:2.5 การถ่ายภาพบันทึกภาพถ่ายโดยใช้เครื่อง Visia Complexion Analysis System (Canfield Scientific, Inc, Parsippany, New Jersey) เครื่อง Vectra® 3D (Canfield Scientific, Inc, Parsippany, New Jersey) และกล้องดิจิทัลถ่ายภาพที่สัปดาห์ที่ 0, 2, 4 และ 16 การประเมินผล ผู้ประเมินที่มองไม่เห็นข้อมูลการรักษา จะประเมินด้านข้างขวาและซ้ายของใบหน้า ผู้เข้าร่วม โดยใช้ภาพถ่ายก่อนและหลังการรักษา เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ดังนี้ รอยย่นรุนแรงแคบ ไหลขนาดรูขุมขน ผิวสัมผัสความกระชับของผิวใบหน้ายกขึ้นหรือหย่อนคล้อย การสร้างซีบัมวัดการเปลี่ยนแปลงระดับความมันบนใบหน้า โดยวิเคราะห์ภาพถ่ายของแผ่น Sebutape (CuDerm, Dallas, Texas) ที่ติดบริเวณหน้าผากด้านซ้ายและขวา

ก่อนเริ่มการรักษาที่สัปดาห์ที่ 0 และที่สัปดาห์ที่ 2 วัดความพึงพอใจของผู้ป่วย โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ผู้ป่วย กรอกเองทั้งก่อนและหลังการรักษาที่สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 16 แบบสอบถามนี้ใช้เพื่อประเมินริ้วรอยโดยรวมและการยกกระชับใบหน้าผู้ป่วยประเมินใบหน้าตัวเองแยกข้างซ้าย-ขวา ในด้านความพึงพอใจเกี่ยวกับการฉีดผลการศึกษาศึกษาการฉีดสาร โบทูลินัมทอกซินชนิด A เข้าชั้นใต้ผิวหนัง ช่วยคุณภาพผิวหน้าได้อย่างมีนัยสำคัญ และมีผลในการยกกระชับใบหน้าช่วงกลาง เล็กน้อย แต่ไม่ได้ช่วยลดขนาดรูขุมขนและการผลิตไขมันอย่างชัดเจนไม่

มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างยา OnabotulinumtoxinA กับ AbobotulinumtoxinA ไม่ว่าจะฉีดแบบเข้าชั้นใต้ผิวหนัง หรือเข้ากล้ามเนื้อ

สรุปงานวิจัยนี้การฉีดโบทูลินัมทอกซิน Abobotulinumtoxin 125 ยูนิตครึ่งหน้า ที่ระดับความเข้มข้น 1:5 ไม่ช่วยลดขนาดรุกรุมขนและการสร้างซี่บั้นที่ 2 สัปดาห์หลังฉีด⁸

Diaspro¹⁰⁹ ได้ศึกษางานวิจัยวิธีการศึกษาการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังการประเมินผลเชิงปริมาณของการปรับปรุงผิวพรรณด้านความงามในผู้ป่วย 62 รายการรักษาใช้เข็มขนาด 32G ฉีด แบบเป็นตารางห่างกัน 1 เซนติเมตรทั่วบริเวณหน้าผากแก้มและกรามโดยใช้ abobotulinum toxin จำนวน 125 ยูนิตผลการศึกษาจากผู้เข้าร่วมทั้งหมด 62 คน มี 60 คน ที่ทำการรักษาจนครบ ผู้ป่วยทุกรายมีผลการรักษาที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ 90 วันเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการรักษา (ค่าความหยาบกรายของผิวลดลง -1.93 ± 0.51 , ความเรียบเนียนเพิ่มขึ้น -2.48 ± 0.79 และรุกรุมขนลดขนาดลง 2.1 ± 0.43) ผลการรักษาที่ดีที่สุดอยู่ในกลุ่มผู้ที่มีอายุระหว่าง 42.7 ถึง 46.8 ปี และจากการคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาแนะนำให้ใช้เทคนิคนี้กับผู้มีอายุระหว่าง 36.5 ถึง 53 ปี

สรุปงานวิจัยนี้การฉีดโบทูลินัมทอกซิน Abobotulinumtoxin 125 ยูนิตฉีดทั้งหน้าฉีด มีประสิทธิภาพในการลดขนาดรุกรุมขนที่ระยะเวลาในการออกฤทธิ์นาน 3 เดือน ที่ระดับความเข้มข้น 1:5¹⁰⁹

สำหรับ โบทูลินัมทอกซิน Abobotulinumtoxin มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมี 4 งานวิจัย โดยมี 2 งานวิจัย ที่ลดการสร้างซี่บั้น โดยเป็นการฉีดโบทูลินัมทอกซิน Abobotulinumtoxin 30,45 ยูนิตที่หน้าผาก มีประสิทธิภาพในการลดการสร้างซี่บั้น ระยะเวลาการออกฤทธิ์นาน 3-6 เดือน ที่ระดับความเข้มข้น 1:2-1:2.5(1,9) และมี 1 งานวิจัยที่มีการฉีด โบทูลินัมทอกซิน Abobotulinumtoxin 125 ยูนิตฉีดทั้งหน้าฉีด มีประสิทธิภาพในการลดขนาดรุกรุมขนที่ระยะเวลาในการออกฤทธิ์นาน 3 เดือน ที่ระดับความเข้มข้น 1:5 (109) และมี 1 งานวิจัยนี้เป็นการฉีดโบทูลินัมทอกซิน Abobotulinumtoxin 125 ยูนิตครึ่งหน้า ที่ระดับความเข้มข้น 1:5 ไม่ช่วยลดขนาดรุกรุมขนและการสร้างซี่บั้นที่ 2 สัปดาห์หลังฉีด ซึ่งอาจมีสาเหตุได้หลายสาเหตุงานวิจัยนี้ทำการวัดที่ 2 สัปดาห์เท่านั้น ไม่ได้ทำการวัดต่อเนื่องที่ 1 เดือน และ 3 เดือน จึงอาจยังไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน และมีงานวิจัยของ Rose(1) และ Kesty(9) ที่ทำการศึกษา โบทูลินัมทอกซิน Abobotulinumtoxin เช่นเดียวกันพบว่าที่ระยะเวลา 1 เดือนมีประสิทธิภาพในการลดการสร้างซี่บั้น

(3) โบ툴ินัมทอกซิน Onabotulinumtoxin

Shah⁷ ได้ศึกษาโบ툴ินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นผิวหนังเพื่อลดการผลิตซีบัมและขนาดรูขุมขนบนใบหน้าเพื่อศึกษาประสิทธิภาพ และความปลอดภัย ของการใช้โบ툴ินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังต่อขนาดรูขุมขนบนใบหน้าและการผลิตซีบัม โดยรูปแบบการศึกษาเป็นการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลัง (retrospective analysis) ของผู้ป่วย 20 คนผลการศึกษาผู้ป่วยทั้ง 20 คนได้รับการฉีดโบ툴ินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นผิวหนังเพียงครั้งเดียวเป็นโบ툴ินัมทอกซิน Onabotulinumtoxin ความเข้มข้น 1:5 บริเวณใบหน้าบริเวณ T-Zone หลังจาก 1 เดือน ผู้ป่วย 17 คนจาก 20 คน รู้สึกว่าการผลิตซีบัมลดลงและรูขุมขนดูกระชับขึ้น ไม่มีผู้ป่วยรายใดเกิดภาวะแทรกซ้อน และผู้ป่วย 17 คนจาก 20 คน พึงพอใจกับผลการรักษาสรุปข้อมูลเบื้องต้นชี้ว่าการฉีดโบ툴ินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นผิวหนังอาจมีบทบาทในการลดการผลิตซีบัมจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเชิงปริมาณ (quantitative study) เพื่อยืนยันผลกระทบของโบ툴ินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังต่อขนาดรูขุมขน⁷

สรุปจากงานวิจัยนี้การฉีดโบ툴ินัมทอกซิน Onabotulinumtoxin ลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัมที่บริเวณ T-Zone ที่ความเข้มข้น 1:5⁷

Kapoor⁶ ได้ศึกษาผลของการฉีดโบ툴ินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง ต่อการฟื้นฟูผิวหนังโดยมีจุดมุ่งหมายของวิจัยนี้คือศึกษาการฉีดโบ툴ินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังเพื่อลดการสร้างซีบัมและลดขนาดรูขุมขนวิธีการโดยใช้หน้าของแพทย์ผู้เข้าร่วม 10 ท่านฉีดโบ툴ินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง (30 จุด จุดละ 0.1 มิลลิลิตร) เป็นชนิด onabotulinumtoxinA (2 ยูนิต/0.1 มิลลิลิตร) ที่ข้างใดข้างหนึ่งของใบหน้ารวมขนาดทั้งหมดที่ 30 ยูนิตและฉีดน้ำเกลือ (30 จุด จุดละ 0.1 มิลลิลิตร) ที่อีกข้างของใบหน้าแพทย์ผู้ฉีดและผู้ประเมินผลไม่ทราบว่าจะข้างไหนได้รับโบ툴ินัมทอกซินผู้ประเมินผล 2 ท่าน ประเมินผลการเปลี่ยนแปลงของใบหน้าผู้เข้าร่วมทั้งแบบเห็นด้วยตัวเองและจากรูปถ่ายหลัง 1 และ 4 สัปดาห์ ผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคนถ่ายภาพใบหน้าก่อนเข้ารับการรักษา ในสภาพแสงแวดล้อมปกติ แพทย์ผิวหนัง 2 ท่านทำการประเมินสภาพผิว ผิวละเอียด รูขุมขน ความกระชับของผิว และการสร้างซีบัมบนผิวของอาสาสมัครแต่ละคน โดยวัดการสร้างซีบัมบนผิวด้วยเครื่อง sebumeter ที่ 3 จุด วัดจากคิ้วข้างละ 1 นิ้ว วัดที่กึ่งกลางร่องแก้ม และวัดที่ใต้รอยต่อของมุมปากลงมา 0.5 นิ้ว การสร้างซีบัมบนผิวจะวัดเป็นหน่วยมิลลิกรัมของน้ำมันต่อตารางเซนติเมตรของผิวหนัง ผลการศึกษารูปถ่ายหลังการรักษา ใบหน้าดูเรียบเนียนและกระชับขึ้นเล็กน้อย แต่ผลลัพธ์ไม่ต่างกันระหว่างข้างที่ฉีดโบ툴ินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง และน้ำเกลือไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนระหว่างสองข้างของใบหน้า ทั้งการประเมินด้วยสายตาและรูปถ่าย ไม่พบการเปลี่ยนแปลงลดขนาดรูขุมขน และการสร้างซีบัม แต่เนื่องจากรายงานตัวอย่างน้อยเกินไป ไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติได้งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า การฉีดโบ툴ินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง อาจไม่มีประโยชน์ในการฟื้นฟูผิวหนัง

โบทูลินุมทอกซิน Onabotulinumtoxin 30 ยูนิต ฉีดที่หน้า แก้ม คางทั้งสองข้าง ที่ระดับความเข้มข้น 1:5 ไม่ลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม⁶

วรรณวรงค์¹³ ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการฉีดโบทูลินุมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังต่อระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าการศึกษานี้แบ่งเป็นกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ เพศหญิงอายุ 18-35 ปีจำนวน 15 คนและกลุ่มที่ 2 ได้แก่ เพศหญิงอายุ 40-60 ปี จำนวน 15 คน รวมทั้งหมด 30 คน ทำการตรวจวัดระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าก่อนการฉีดโบทูลินุมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังโดยใช้เครื่อง Sebumeter SM 810® และ Vioscan® VC 98 ตามลำดับ ผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับโบทูลินุมทอกซินชนิดเอขนาด 10 หน่วยโดยเจือจาง 100 หน่วยต่อน้ำเกลือ 5 มิลลิลิตรฉีดเข้าในผิวหนังจุดละ 0.02 มิลลิลิตรแต่ละจุดห่างกัน 1 เซนติเมตรบริเวณใบหน้าซีกหนึ่ง และใช้น้ำเกลือฉีดเข้าในผิวหนังอีกซีกหนึ่งเพื่อเป็นกลุ่มควบคุมโดยวิธีการสุ่ม ติดตามผลการรักษาหลังจากทำการฉีดในสัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12 และ 16 รวมทั้งหมด 5 ครั้ง ตรวจวัดระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าโดยเครื่องมือดังกล่าวถ่ายรูปบริเวณใบหน้าเพื่อให้แพทย์ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง ในงานวิจัยประเมินผลการรักษา

และผู้เข้าร่วมโครงการตอบแบบสอบถามเรื่องผลข้างเคียงจากการรักษาและความพึงพอใจจากการรักษาพบว่าผิวหนังทั้ง 2 ด้านมีการลดลงของระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าทุกครั้งตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผิวหนังด้านที่ได้รับการฉีดโบทูลินุมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนังมีการลดลงของระดับน้ำมันได้มากกว่าด้านที่ได้รับการฉีดน้ำเกลือแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกสัปดาห์ ส่วนขนาดรูขุมขนลดลงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในยาทั้งสองชนิด และพบว่ากลุ่มอายุน้อยและอายุมากสามารถลดระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้ง 2 ด้านในทุกสัปดาห์ที่ประเมิน ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้ง 2 กลุ่มอายุส่วนใหญ่มีระดับความเจ็บปวดอยู่ในระดับปานกลางและมีความพอใจในการรักษาดีถึงดีมากทั้ง 2 วิธีการรักษาเท่าๆ กัน

สรุปงานวิจัยนี้การฉีดโบทูลินุมทอกซิน Onabotulinumtoxin 10 ยูนิต ฉีดที่ หน้าผาก คาง แก้ม ข้างเดียว ที่ระดับความเข้มข้น 1:5 ไม่ลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม¹³

Supra⁸ ได้ศึกษางานวิจัย การศึกษานี้เป็นการศึกษานี้เป็นการทดลองแบบสุ่มตัวอย่างแบบควบคุม เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการฉีดโบทูลินุมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังและฉีดชั้นกล้ามเนื้อสองชนิดที่มีจำหน่ายทั่วไป ในการลดร่องรอยแห่งวัยบนใบหน้า ผู้เข้าร่วมจะไม่ทราบว่าได้รับการฉีดสูตรใด บริเวณใดของใบหน้า โดยจะได้รับการฉีดโบทูลินุมทอกซิน A คนละสูตร บริเวณแก้มคนละข้าง การเลือกสูตรที่จะฉีดบริเวณใดของใบหน้า จะทำแบบสุ่ม โดยรับยา Onabotulinumtoxin A และ Abobotulinumtoxin A ฉีดคนละข้างแบบสุ่ม สัปดาห์ที่ 0 ฉีดโบทูลินุมทอกซินชนิด A เข้าชั้นใต้ผิวหนัง สัปดาห์ที่ 2 โบทูลินุมทอกซินชนิด A เข้ากล้ามเนื้อ โดยผู้เข้าร่วมเป็น ผู้หญิง 10 คน อายุ 35-65 ปี มีริ้วรอยที่ปรากฏชัด บริเวณระหว่างคิ้ว และรอบดวงตาวิธีการรักษาในช่วงเริ่มต้น สัปดาห์ที่ 0 ฉีดโบทูลินุมทอกซินชนิดชั้นใต้ผิวหนังชนิด A สองสูตร Onabotulinumtoxin A

และ AbobotulinumtoxinA คนละข้างของใบหน้า โดยกำหนดตำแหน่งการฉีดแบบสุ่มล่วงหน้า เป็นตารางขนาด 1 ตารางเซนติเมตรทั่วบริเวณแก้มและหน้าผาก สัปดาห์ที่ 2 ฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเดียวกันกับที่ฉีดข้างเดิมแบบเข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular injection) โดยฉีด OnabotulinumtoxinA ข้างเดียวกับสัปดาห์ที่ 0 และ AbobotulinumtoxinA อีกข้างบริเวณระหว่างคิ้ว ฉีดสารชนิดเดียวกับข้างขวาของใบหน้า เพื่อความสม่ำเสมอในการทดลอง การเตรียมยาสำหรับการฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง OnabotulinumtoxinA 100 ยูนิต ผสมกับน้ำเกลือ 5 มิลลิลิตร AbobotulinumtoxinA 300 ยูนิต ผสมกับน้ำเกลือ 6 ซีซีสำหรับการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ OnabotulinumtoxinA 100 ยูนิต ผสมกับน้ำเกลือ 1 มิลลิลิตร AbobotulinumtoxinA 300 ยูนิต ผสมกับน้ำเกลือ 1.2 มิลลิลิตรโดยเฉลี่ย สัดส่วนของ OnabotulinumtoxinA ต่อ AbobotulinumtoxinA ที่ฉีดมีค่าประมาณ 1:2.5 การถ่ายภาพบันทึกภาพถ่ายโดยใช้เครื่อง Visia Complexion Analysis System (Canfield Scientific, Inc, Parsippany, New Jersey) เครื่อง Vectra® 3D (Canfield Scientific, Inc, Parsippany, New Jersey) และกล้องดิจิตอลถ่ายภาพที่สัปดาห์ที่ 0, 2, 4 และ 16

การประเมินผล ผู้ประเมินที่มองไม่เห็นข้อมูลการรักษา จะประเมินด้านข้างขวาและซ้ายของใบหน้า ผู้เข้าร่วม โดยใช้ภาพถ่ายก่อนและหลังการรักษา เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ดังนี้ รอยย่นรุนแรงแคบ ไหลขนาดรูขุมขน ผิวสัมผัสความกระชับของผิวใบหน้ายกขึ้นหรือหย่อนคล้อย การสร้างซีบัมวัดการเปลี่ยนแปลงระดับความมันบนใบหน้า โดยวิเคราะห์ภาพถ่ายของแผ่น Sebutape (CuDerm, Dallas, Texas) ที่ติดบริเวณหน้าผากด้านซ้ายและขวา ก่อนเริ่มการรักษาที่สัปดาห์ที่ 0 และที่สัปดาห์ที่ 2 วัดความพึงพอใจของผู้ป่วย โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ผู้ป่วย กรอกเองทั้งก่อนและหลังการรักษาที่สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 16 แบบสอบถามนี้ใช้เพื่อประเมินริ้วรอยโดยรวมและการยกกระชับใบหน้าผู้ป่วยประเมินใบหน้าตัวเองแยกข้างซ้าย-ขวา ในด้านความพึงพอใจเกี่ยวกับการฉีดผลการศึกษาศึกษาการฉีดสารโบทูลินัมทอกซินชนิด A เข้าชั้นใต้ผิวหนัง ช่วยคุณภาพผิวหน้าได้อย่างมีนัยสำคัญ และมีผลในการยกกระชับใบหน้าช่วงกลาง เล็กน้อย แต่ไม่ได้ช่วยลดขนาดรูขุมขนและการผลิตไขมันอย่างชัดเจนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างยา OnabotulinumtoxinA กับ AbobotulinumtoxinA ไม่ว่าจะฉีดแบบเข้าชั้นใต้ผิวหนัง หรือเข้ากล้ามเนื้อ

จากงานวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่าการฉีดโบทูลินัมทอกซิน Onabotulinumtoxin 50 ยูนิต ฉีดที่ หน้าผากแก้ม ข้างเดียว ที่ที่ระดับความเข้มข้น 1:5 ไม่ลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัมที่ระยะเวลา 2 สัปดาห์⁸

สำหรับ โบทูลินัมทอกซิน Onabotulinumtoxin มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมี 4 งานวิจัย โดยมีงานวิจัยเดียวที่ลดการสร้างซีบัมและลดขนาดรูขุมขน งานวิจัยนี้การฉีดโบทูลินัมทอกซิน Onabotulinumtoxin ลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัมที่บริเวณ T-Zone ที่ความเข้มข้น 1:5⁷ แต่งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัย แบบ Retrospective study จำนวนกลุ่มประชากรน้อย และในงานวิจัยไม่ได้บอกปริมาณของโบทูลินัมทอกซิน และการวัดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัมเป็นการวัดแบบ subjective อาจต้องทำการศึกษาต่อไป

สำหรับ 3 งานวิจัยที่ไม่ลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม อาจมีสาเหตุจากปริมาณของโบทูลินัมทอกซินน้อยจนเกินไปทำให้ไม่สามารถลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม และในงานวิจัยทำการวัดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัมเพียง 2 สัปดาห์ไม่ได้ติดตามต่อที่ 1,3 เดือน

2.4.2 ชนิดของโบทูลินัมทอกซินที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการลดการสร้างซีบัมและรูขุมขนที่ไม่ผ่านการรับรองจากองค์การอาหารและยาจากสหรัฐอเมริกา

ชนิดของโบทูลินัมทอกซินที่มีผลลดการสร้างซีบัมและรูขุมขนที่ไม่ผ่านการรับรองจากองค์การอาหารและยาจากสหรัฐอเมริกา มี Refinex® PrabotulinumtoxinA Masport® Meditoxin® รายละเอียดดังนี้

(1) โบทูลินัมทอกซิน Refinex®

Sayed¹² ศึกษาการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดใต้ผิวหนังในการรักษาภาวะผิวมัน การสร้างซีบัม และขนาดรูขุมขน ผู้เข้าร่วมโครงการ 20 คน ผู้ทำการศึกษานี้ได้ทำการตรวจสอบสภาพผิวเบื้องต้นเพื่อประเมินโรคผิวหนังที่อาจเกี่ยวข้องของนอกจากนี้ แพทย์ยังได้ใช้คะแนน 2 แบบเพื่อประเมินการสร้างซีบัมและขนาดรูขุมขน รวมถึงการปรับปรุงสภาพผิวหลังการรักษา Sebum score (คะแนนความมันบนผิวหนัง) 0 = ผิวแห้ง (dry skin) 1 = ผิวมีความมันเล็กน้อย (mild oiliness) 2 = ผิวมีความมันปานกลาง (moderate oiliness) 3 = ผิวมันมาก (severe oiliness) Pore score (คะแนนรูขุมขน) 0 = ไม่มีรูขุมขนมองเห็น (no visible pores) 1 = เห็นรูขุมขน (visible pores) 2 = รูขุมขนกว้าง (enlarged pore) 3 = มีสิหัวดำอยู่บนรูขุมขน (black heads embedded on facial pores) แพทย์ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านที่ไม่รู้ข้อมูลการรักษาของผู้เข้าร่วมวิจัย ทำการประเมินรูขุมขนและความมันบนผิวหนังด้วยระบบคะแนนที่กล่าวไปข้างต้นจากนั้น แพทย์ใช้เทคนิคสุมแบบของปิด เพื่อสุมเลือกข้างของใบหน้าที่จะได้รับการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังส่วนอีกข้างจะได้รับการฉีดน้ำเกลือ ใช้น้ำโบทูลินัมทอกซินชื่อ Refinex® ที่ฉีดทั้งหมดต่อคนใช้คือ 10 ยูนิต บริเวณแก้มข้างเดียวการประเมินโดยแพทย์ในการวัดรูขุมขนและความมันบนผิวหนังแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านที่ไม่รู้ข้อมูลการรักษาของผู้เข้าร่วมวิจัย ทำการประเมินรูขุมขนและความมันบนผิวหนังของผู้เข้าร่วมตลอดระยะเวลาการศึกษาช่วงเวลาทำการประเมิน ก่อนการรักษา 1 เดือนหลังการรักษา 4 เดือนหลังการรักษาโดยมีวัตถุประสงค์คือประเมินประสิทธิภาพ และระยะเวลาอยู่ได้ของการเก็บคะแนนโดยแพทย์ทั้ง 3 ท่านให้คะแนนผิวหนังของผู้เข้าร่วม จากนั้นนำคะแนนเฉลี่ยของแพทย์ทั้ง 3 ท่านมาเป็นคะแนนสุดท้าย การถ่ายภาพเพื่อประกอบการศึกษาวิเคราะห์ผลการรักษามีการถ่ายภาพใบหน้าของผู้เข้าร่วมทั้งด้านหน้าและด้านข้าง ในท่าทางเดียวกัน โดยใช้กล้องดิจิทัลรุ่น Sony DSC-W530 ความละเอียด 14 ล้านพิกเซล และมีการประเมินด้วยเครื่อง Dermoscope แพทย์ผู้เชี่ยวชาญท่านเดียวทำการประเมินผลการรักษาด้วยการวัดขนาดรูขุมขนเฉลี่ยของใบหน้าทั้งสองข้างก่อนและหลังการรักษา 1 เดือน โดยใช้เครื่องมือ Fotofinder medicam 1000 Video dermoscopy (เยอรมนี) จุดอ้างอิงในการถ่ายภาพคือ บริเวณจุดตัดกันระหว่างเส้นที่ลากจาก รูกมูกไปยังดั้งหู กับเส้นที่ลากจากหางตาข้างนอกไปยังมุมปาก (ทั้งสองข้างของใบหน้า)การแบ่งภาพของภาพที่ถ่ายด้วย

เครื่อง Dermoscope จะถูกแบ่งเป็น 4 ส่วน โดยใช้สเกลของเครื่อง Fotofinder การวัดขนาดรูขุมขนในแต่ละส่วน แพทย์จะสุ่มเลือกวัดขนาดรูขุมขน 3 ตำแหน่ง จากนั้นนำค่าที่วัดได้ทั้งหมด 12 ตำแหน่ง (ทั้งสองข้างของใบหน้า) มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบผลการรักษา ผลการศึกษาพบว่า ทั้งคะแนนความมันบนผิวหนัง (sebum score) และ คะแนนรูขุมขน (pore score) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การประเมินด้วยเครื่อง Dermoscope ชี้ให้เห็นว่า ขนาดเฉลี่ยของรูขุมขนบนใบหน้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญผลการศึกษา 1 เดือนหลังการรักษาคะแนนความมันบนผิวหนัง (sebum score) และคะแนนรูขุมขน (pore score) ทั้งสองข้างของใบหน้าที่มีคะแนนลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยข้างที่ได้รับการฉีด โบทูลินั่มทอกซินมีค่าที่ตีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด การประเมินด้วยเครื่อง Dermoscope พบว่า ขนาดเฉลี่ยของรูขุมขนบนใบหน้าที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ส่วน 4 เดือนหลังการรักษาข้างที่ได้รับการฉีด โบทูลินั่มทอกซินมีค่าคะแนนความมันบนผิวหนังและรูขุมขนที่ยังลดลง สรุปการฉีดโบทูลินั่มทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังเป็นวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพปลอดภัยสำหรับควบคุมความมันบนผิวหนังและรูขุมขนโดยคงอยู่ประมาณ 4 เดือน

สรุปงานวิจัยนี้โบทูลินั่มทอกซิน Refinex® 10 ยูนิตฉีดที่แก้มข้างเดียว มีประสิทธิภาพในการลดรูขุมขน และการสร้างซีบัมได้ ระยะเวลาในการออกฤทธิ์ที่ 4 เดือน ที่ระดับความเข้มข้น 1:5¹²

Samah¹⁰⁶¹ ได้ศึกษาการฉีด ไมโครโบท็อกซ์เทียบกับการทาโบท็อกซ์ หลังการทำmicroneedling เพื่อลดขนาดรูขุมขนกว้างงานวิจัยนี้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการฉีด ไมโครโบท็อกซ์ กับการทาโบท็อกซ์หลังการทำ microneedling วิธีการศึกษาอาสาสมัคร 20 คนที่มีรูขุมขนกว้างและสภาพผิวมัน แบ่งใบหน้าออกเป็น 2 ข้างข้างที่หนึ่ง ฉีดไมโครโบท็อกซ์อีกข้างทาโบท็อกซ์ หลังการทำmicroneedlingการประเมินผลแพทย์ประเมินขนาดรูขุมขน ความมันบนผิว และริ้วรอย โดยใช้เครื่องมือเฉพาะทางและการประเมินด้วยสายตา อาสาสมัครประเมินความพึงพอใจต่อผลการรักษาขั้นตอนการประเมินผู้เข้ารับการรักษา รูขุมขนกว้างประวัติผู้ป่วยแพทย์จะสอบถามประวัติผู้ป่วยอย่างละเอียด รวมถึง อายุ เพศ ระยะเวลาที่มีปัญหารูขุมขนกว้าง อาชีพ ทำงานกลางแจ้งหรือในอาคาร สูบบุหรี่หรือไม่การประเมินความมันและรูขุมขนแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน ประเมินการสร้างซีบัม และขนาดรูขุมขนบนใบหน้าทั้ง 2 ข้าง โดยไม่ทราบว่าข้างใดจะได้รับการรักษาแบบใด

การตรวจด้วยเครื่อง Dermoscopy แพทย์ใช้เครื่องมือ Dermalite 4 Gen Pro II Dermoscopy ตรวจผิวบริเวณจุดตัด ระหว่างเส้นที่ลากจากสันหูถึงดั้งหู กับเส้นที่ลากจากหางตาถึงมุมปาก บนใบหน้าทั้ง 2 ข้าง บันทึกภาพจากเครื่อง Dermoscopy การถ่ายภาพบันทึกภาพถ่ายใบหน้าทั้ง 2 ข้าง เพื่อเก็บไว้เปรียบเทียบผลการรักษาการเตรียมยาและเทคนิคการรักษา รูขุมขนกว้างน้ำเกลือ 5 มิลลิลิตร ถูกเติมลงไปในช่วง โบทูลินั่มทอกซิน(Refinex® KC Pharmaceuticals) 100 ยูนิต ทำให้ได้สารละลาย ไมโครโบท็อกซ์ สำหรับการฉีด เทคนิคการรักษาแบ่งการรักษาเป็น 2 ผัง ดังนี้ฝั่งขวาใช้เข็มฉีดยาขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลาย ไมโครโบท็อกซ์ ที่มี โบทูลินั่มทอกซิน20 ยูนิตแพทย์ทำการฉีดยา แบบจุดเล็กๆหลายจุด เข้าชั้นใต้ผิวหนัง โดยใช้เข็มขนาดเล็กปลายแหลม 30 gauge ฉีดยาให้ทั่วบริเวณที่มีปัญหารูขุมขนกว้างฝั่งซ้ายแพทย์ใช้เครื่อง DermaPen Ultima A6 จิ้มลงบนผิวหนัง microneedling เป็นเวลา 3 วินาที โดยใช้หัวเข็มขนาด 24 เข็ม ปรับความลึกที่ 0.5 มิลลิเมตร และ

ความถี่ 8000 รอบต่อนาทีหลังจากนั้น หยอดสารละลายไมโครโบท็อกซ์ 1 มิลลิลิตร ที่เตรียมไว้ ลงบนบริเวณที่ทำ microneedling แพทย์กดเครื่อง DermaPen Ultima A6 เบาๆ บนผิวหนัง และเลื่อนไปทั่วบริเวณที่ต้องการรักษา

การประเมินผลการรักษา รูขุมขนกว้าง 1 เดือนหลังการรักษาบันทึกภาพถ่ายใบหน้าของผู้ป่วยอีกครั้ง แพทย์ผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน ประเมินการสร้างซีบัม (seborrhea) และขนาดรูขุมขน (pore score) ของผู้ป่วยอีกครั้ง แพทย์ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบเดียวกับก่อนการรักษา นอกจากนี้ แพทย์ยังใช้เครื่อง Dermoscopy ตรวจผิวร่วมด้วยทั้งหมดนี้ทำโดยที่แพทย์ทั้ง 2 ท่าน ไม่ทราบว่าผู้ป่วยได้รับการรักษาแบบใดที่ข้างใดของใบหน้าแพทย์แต่ละท่านบันทึกคะแนนการประเมินลงในซองปิดแยกกัน จากนั้นนำคะแนนของแพทย์ทั้ง 2 ท่านมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นคะแนนประเมินผลการรักษาขั้นสุดท้าย 4 เดือนหลังการรักษาแพทย์นัดผู้ป่วยมาติดตามผลการรักษาอีกครั้ง โดยทำการประเมินแบบเดียวกับ 1 เดือนหลังการรักษาอาการข้างเคียงแพทย์บันทึกอาการข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นหลังการรักษา เช่น อาการปวด รอยข้ำ ผื่นแดง หรืออาการบวมบันทึกอาการข้างเคียงทุกครั้งที่มาพบแพทย์ความพึงพอใจของผู้ป่วยความพึงพอใจของผู้ป่วยในการรักษา รูขุมขนกว้าง ประเมินโดยใช้ Likert satisfaction scale (1-5 scale) แพทย์จะสอบถามความพึงพอใจของผู้ป่วย 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ที่ 1 เดือนหลังการรักษา ครั้งที่ 2 4 เดือนหลังการรักษาผลการศึกษานักศึกษานี้ศึกษาผู้ที่มีปัญหารูขุมขนกว้างและผิวหนังจำนวน 20 คนอายุเฉลี่ย 33.8 ปี เพศชาย 6 คน ร้อยละ 30 หญิง:14 คน ร้อยละ 70 ข้อมูลพื้นฐานอาชีพทำงานกลางแจ้ง: 15 คน ร้อยละ 75 ทำงานในอาคาร 5 คน ร้อยละ 25 สูบบุหรี่ 16 คน ร้อยละ 80 ระยะเวลาที่มีปัญหารูขุมขนกว้างเฉลี่ย 7.8 ปี ขนาดรูขุมขน (pore score) คะแนนเฉลี่ย: 2.6 แบ่งตามขนาดรูขุมขนเห็นรูขุมขน คะแนนเท่ากับ 1 มี 2 คน ร้อยละ 10 รูขุมขนกว้าง คะแนนเท่ากับ 2 มี 5 คน ร้อยละ 25 สิวหัวดำอุดตันในรูขุมขน คะแนนเท่ากับ 3 มี 13 คน ร้อยละ 65 ความมันบนผิว (sebum score) คะแนนเฉลี่ย: 2.7 (เบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.5) แบ่งตามระดับความมัน ผิวมันน้อย คะแนนเท่ากับ 1 ไม่มี ผิวมันปานกลาง คะแนนเท่ากับ 2 มี 7 คน ร้อยละ 35 ผิวมันมาก คะแนนเท่ากับ 3 มี 13 คน ร้อยละ 65

ผลการศึกษา เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการรักษา 2 แบบการฉีดไมโครโบท็อกซ์ มีประสิทธิภาพมากกว่าการทำไมโครโบท็อกซ์ หลังการทำ microneedling บริเวณแก้มที่ฉีดไมโครโบท็อกซ์มีการลดลงของรูขุมขนและการสร้างซีบัมมากกว่าบริเวณที่ทา ไมโครโบท็อกซ์ หลังการทำ microneedling ผู้เข้ารับการรักษา พึงพอใจกับผลการรักษาด้วยการฉีด ไมโครโบท็อกซ์ มากกว่าการทำ ไมโครโบท็อกซ์ หลังการทำ microneedling มีนัยสำคัญอย่างทางสถิติ ผู้เข้ารับการรักษา 15 คน ร้อยละ 75 แนะนำให้ใช้การฉีด ไมโครโบท็อกซ์ สำหรับการรักษารูขุมขนกว้าง ผลลัพธ์ของการฉีด ไมโครโบท็อกซ์ อยู่ได้นานกว่าอาสาสมัครส่วนใหญ่พอใจกับผลการรักษาด้วยการฉีด ไมโครโบท็อกซ์ มากกว่า

สรุปงานวิจัยนี้โบทูลินั่มทอกซิน Refinex® 20 ยูนิตฉีดที่แก้มข้างเดียวมีประสิทธิภาพในการลดรูขุมขนและการสร้างซีบัมได้ ระยะเวลาในการออกฤทธิ์นาน 1 เดือน ที่ระดับความเข้มข้น 1:5 (106)

(2) โบทูลินูมทอกซิน Masport®

Pazyar(107) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลของการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรูขุมขนเทียบกับน้ำเกลือ ผู้เข้าร่วมเป็นคนไข้ 25 คนที่เข้ารับการรักษาเรื่องรูขุมขนกว้างที่คลินิกผิวหนังระหว่างเดือนมิถุนายน 2564 ถึง มกราคม 2565 โดยแบ่งกลุ่มแบบสุ่มเพื่อรับการฉีดสารคนละชนิดกลุ่มทดลองฉีดโบทูลินูมทอกซิน 10 จุดบนใบหน้า จุดละ 2.5 ยูนิต (ใช้ Masport 500 ยูนิตผสมกับน้ำเกลือ 10 มิลลิลิตร) กลุ่มควบคุม ฉีดน้ำเกลือ 0.05 มิลลิลิตร 10 จุดบนใบหน้า ด้วยวิธีการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับกลุ่มที่ได้รับโบทูลินูมทอกซิน ผลการศึกษาเครื่องมือวัดความหนาแน่นของชั้นผิวหนัง (Optical coherence tomography) ผลการตรวจวัดรูขุมขนด้วยเครื่องมือนี้ที่ระยะเวลา 12 สัปดาห์นี้ พบว่ากลุ่มที่ได้รับโบทูลินูมทอกซินมีขนาดรูขุมขนลดลงอย่างมีนัยสำคัญ กล้องขยายผิวหนัง (Dermoscopy) ผลการส่องกล้องดูผิวหนัง พบว่ากลุ่มที่ได้รับโบทูลินูมทอกซินมีขนาดรูขุมขนโดยเฉลี่ยลดลงอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ คะแนนรูขุมขน (pore score) ซึ่งเป็นเกณฑ์ประเมินขนาดรูขุมขน ก็ลดลงอย่างมีนัยสำคัญด้วย

สรุปจากงานวิจัยนี้ฉีดโบทูลินูมทอกซิน Masport® 25 ยูนิต ที่แก้มข้างเดียว มีประสิทธิภาพในการลด รูขุมขน ระยะเวลาที่ออกฤทธิ์นาน 3 เดือน ที่ระดับความเข้มข้น 1:5¹⁰⁷

(3) โบทูลินูมทอกซิน Meditoxin®

Li¹⁰⁷ ได้ศึกษาได้ทำการศึกษาผลของสารอะเซทิลโคลีนต่อการสร้างซีบัมในต่อมไขมันของมนุษย์ทั้งในร่างกาย (in vivo) และในหลอดทดลอง (in vitro) โดยให้แพทย์คนเดียวกันทำการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง (Meditoxin®, Medytox, Seoul, Korea) บริเวณแก้มข้างหนึ่งอีกข้างฉีดน้ำเกลือ (กลุ่มควบคุม) จุดที่ฉีดสลับกันทุก 4 จุด เว้นระยะห่าง 1 เซนติเมตร ใช้น้ำยา 0.1 มิลลิลิตร (2 ยูนิต/0.1 มิลลิลิตร) ต่อจุดหลังการรักษา โดยใช้โบทูลินูมทอกซิน Meditoxin 8 ยูนิตที่แก้ม 2 ข้าง ติดตามผลที่ 1 และ 4 สัปดาห์หลังการฉีด ผลการทดลองได้ประเมินผลของการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง ต่อการสร้างซีบัม โดยแบ่งอาสาสมัครทั้ง 20 คนการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่มีผิวมัน 10 คน และกลุ่มที่มีผิวแห้งถึงผิวธรรมดา 10 คนผลในกลุ่มผิวแห้งถึงผิวธรรมดาพบว่าไม่มีความแตกต่างที่สำคัญระหว่างระดับความมันบนใบหน้าทั้งสองข้าง 1 และ 4 สัปดาห์หลังการฉีด ถึงแม้จะมีแนวโน้มว่าโดยรวมแล้วผิวมีความมันลดลง ส่วนผลในกลุ่มผิวมันพบว่าบริเวณที่ฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง มีการสร้างซีบัมลดลงอย่างเห็นได้ชัด เมื่อเทียบกับบริเวณที่ฉีดน้ำเกลือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ 4 สัปดาห์หลังการฉีด จากนั้นได้ประเมินขนาดรูขุมขนที่เปลี่ยนแปลงไปหลังการฉีดโบทูลินูมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังเนื่องจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ชี้ให้เห็นว่า การผลิตไขมันส่งผลต่อขนาดรูขุมขนบนใบหน้าผลการวัดขนาดรูขุมขน พบว่ากลุ่มผิวมันมีขนาดรูขุมขนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 4 สัปดาห์หลังการฉีดในขณะที่กลุ่มผิวแห้งถึงผิวธรรมดาไม่มีความแตกต่าง

สรุปงานวิจัยนี้ฉีดโบทูลินัมทอกซิน Meditoxin 8 ยูนิตที่แก้ม 2 ข้างมีประสิทธิภาพลดการสร้างซีบัมและลดขนาดรูขุมขนได้ ระยะเวลาที่ออกฤทธิ์นาน 1 เดือน ที่ระดับความเข้มข้น 1:4 มีประสิทธิภาพได้ผลเฉพาะคนผิวมัน¹⁰

(4) โบทูลินัมทอกซิน PrabotulinumtoxinA

Kim¹⁰⁸ ได้ศึกษาการประเมินผลการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผิวหนังและความปลอดภัยหลังวิธีการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังการศึกษาเบื้องต้นแบบสุ่ม แยกข้าง ควบคุมด้วยยาหลอก ในผู้ป่วยโรค Rosacea ที่มีอาการหน้าแดง ผู้เข้าร่วมวิจัย 24 คน ได้รับการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังโดยการฉีดโบทูลินัมทอกซิน PrabotulinumtoxinA 15 ยูนิตที่แก้มข้างเดียว และน้ำเกลือ ที่แก้มทั้งสองข้างแบบสุ่ม แพทย์ประเมินอาการหน้าแดงด้วย Clinician Erythema Assessment (CEA) score ประเมินความพึงพอใจโดยรวมด้วย Global Aesthetic Improvement Scale (GAIS) score นอกจากนี้ยังวัดค่าต่างๆ ของผิวหนัง ได้แก่ ความชุ่มชื้น การสูญเสียน้ำผ่านผิวหนัง (TEWL) ปริมาณเมลานิน (สีผิว) ค่าดัชนีความแดง ความยืดหยุ่น การผลิตน้ำมันบนผิววัดค่าต่างๆ เหล่านี้ก่อนฉีด (baseline) และหลังฉีดที่ สัปดาห์ที่ 2, 4, 8, 12 ผลการศึกษาข้างที่ ได้รับการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังคะแนน CEA ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (อาการหน้าแดงดีขึ้น) คะแนน GAIS เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (ผู้เข้าร่วมพึงพอใจมากขึ้น) ค่าดัชนีความแดง ลดลงที่สัปดาห์ที่ 4 และ 8 ความยืดหยุ่นของผิว ดีขึ้นที่สัปดาห์ที่ 2 และ 4 ความชุ่มชื้นของผิว ดีขึ้นที่สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 ค่าการสูญเสียน้ำผ่านผิวหนัง (TEWL) และปริมาณการผลิตน้ำมันบนผิว ไม่มีความแตกต่างที่ชัดเจน

สรุปจากงานวิจัยนี้การฉีดโบทูลินัมทอกซิน PrabotulinumtoxinA 15 ยูนิตที่แก้ม ไม่ลดการสร้างซีบัมได้ ที่ระดับความเข้มข้นที่ 1:10 (108) สาเหตุที่การฉีด PrabotulinumtoxinA ไม่สามารถลดการสร้างซีบัมได้สาเหตุอาจเกิดจากระดับความเข้มข้นของโบทูลินัมทอกซินที่เจือจางเกินไปคือ 1:10 เมื่อเทียบกับงานวิจัยอื่น สำหรับ PrabotulinumtoxinA เป็นงานวิจัยเดียวที่มีการศึกษาในการลดการสร้างซีบัม และกลุ่มที่ศึกษาในวิจัยนี้เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรค Rosacea อาจจะมีผลในกลุ่มผู้ป่วยผิวมัน และหาจำนวนปริมาณโบทูลินัมทอกซินที่มีผลในการลดการสร้างซีบัม

2.5 ความปลอดภัยของโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม

สรุป ผลการศึกษาความปลอดภัยของการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังในการลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม ผลข้างเคียงที่เกิดและเจอได้คือ แสบหน้าและแดงแต่อาการเหล่านี้จะหายไปภายใน 24 ชั่วโมง^{1,5-6,8-15,106} แต่มีเพียงอาสาสมัคร 1 คนได้รับการฉีดโบทูลินัมทอกซิน 30 ยูนิต เข้าชั้นใต้ผิวหนังที่แก้ม หลังจากนั้น อาสาสมัครรายนี้มีอาการอัมพาตใบหน้า หลังจากอาสาสมัครมีอาการผู้ทำการทดลองได้ลดปริมาณโบทูลินัมทอกซินเป็น 20 ยูนิตก็ไม่พบปัญหาดังกล่าว⁵

ตารางที่ 2.1 ผลของงานวิจัยที่นำมาศึกษา

ผู้แต่ง/รูปแบบงานวิจัย	จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย	ชนิดของโบทูลินัมทอกซิน	ตำแหน่ง	ความเข้มข้น	การติดตาม	ระยะเวลา	ลดขนาดรูขุมขน	ลดการสร้างซีบัม
Shah (2008) Level 4	20	OnabotulinumtoxinA	T-zone	1:5	4 สัปดาห์	1 เดือน	ลด	ลด
Kapoor(2010) Level 1b	10	OnabotulinumtoxinA	หน้าผาก แก้ม คาง 30ยูนิต	1:5	1, 4 สัปดาห์	-	ไม่ลด	ไม่ลด
Li(2013) Level1b	20	Meditoxin®	แก้ม 8 ยูนิต	1:5	1, 4 สัปดาห์	1 เดือน	ลด	ลด
Rose(2013) Level 3b	25 คน	Abobotulinumtoxin	หน้าผาก 30-45ยูนิต	1:2.5	1 ,4,8,12 สัปดาห์	1 เดือน	ไม่ได้ศึกษา	ลด
วรรณวรงค์ (2014)Level3b	30	OnabotulinumtoxinA	หน้าผาก คาง แก้ม 10ยูนิต	1:5	1,4,8,12,16 สัปดาห์	-	ไม่ลด	ไม่ลด
Sapra(2017)level2b	10	OnabotulinumtoxinA/ AbobotulinumtoxinA	หน้าผาก แก้ม 50และ 125 ยูนิต	1:5,1:5	2,4,8,16 สัปดาห์	-	ไม่ลด	ไม่ลด
Diaspro (2018) level 4	62	Abobotulinum toxin	125ยูนิตทั้งหน้า	1:5	4,12 สัปดาห์	3 เดือน	ลด	ไม่ได้ศึกษา
Kim (2019) Level 1b	24	PrabotulinumtoxinA	15ยูนิตแก้ม	1:10	2, 4 ,8 สัปดาห์	-	ไม่ได้ศึกษา	ไม่ลด

ตารางที่ 2.1(ต่อ)

ผู้แต่ง/รูปแบบงานวิจัย	จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย	ชนิดของโบทูลินัมทอกซิน	ตำแหน่ง	ความเข้มข้น	การติดตาม	ระยะเวลา	ลดขนาดรูขุมขน	ลดการสร้างซีบัม
Sayed (2019)Level3b	20	Refinex®	10ยูนิตแก้มครึ่งหน้า	1:5	1,16 สัปดาห์	4 เดือน	ลด	ลด
Park JY (2021)level4	20	IncobotulinumtoxinA	10ยูนิตแก้มสองข้าง	1:5	1,4,12 สัปดาห์	3 เดือน	ลด	ลด
Kesty(2021) Level 1b	50	AbobotulinumtoxinA	30,45ยูนิตหน้าผาก	1:2	4,8,12,24 สัปดาห์	6 เดือน	ไม่ได้ศึกษา	ลด
Shirshakova(2021)level4	12	Incobotulinumtoxin-A	24-30ยูนิตหน้าผากคางแก้ม	1:4	1,2 สัปดาห์	2 สัปดาห์	ลด	ลด
Attar(2021)level3b	35	โบทูลินัมทอกซิน	แก้มจมูก2ข้าง	1:5	3,6,9,12 เดือน	7 เดือน	ลด	ลด
Shin2022 level1b	18	Incobotulinum Toxin A	แก้มข้างเดียว 20,30ยูนิต	1:5	2,4,8,12 สัปดาห์	2 สัปดาห์	ลด	ลด
Samah (2023) level3b	20	Refinex®	แก้ม20ยูนิตครึ่งหน้า	1:5	1,4เดือน	1 เดือน	ลด	ลด
Pazyar (2024)level3b	25	Masport®	แก้มข้างเดียว25ยูนิต	1:5	1,4,8,12,16 สัปดาห์	3 เดือน	ลด	ไม่ได้ศึกษา

บทที่ 3 สรุป

ภาวะรูขุมขนกว้างขึ้นสัมพันธ์กับระดับการสร้างซีบัมบนใบหน้าที่เพิ่มขึ้น และยังสัมพันธ์กับเพศและวัยด้วย ในบรรดาตัวแปรทั้งหมด ระดับการสร้างซีบัมบนใบหน้าที่เพิ่มขึ้น มีความสัมพันธ์กับรูขุมขนมากที่สุด โดยเพศชายมีความสัมพันธ์มากกว่าเพศหญิง ในเพศหญิง รูขุมขนกว้างขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในช่วงเวลาตกไข่ของรอบเดือน แต่ความรุนแรงของสิวไม่สัมพันธ์กับขนาดรูขุมขนในทั้งสองเพศ แสดงให้เห็นชัดเจนว่าระดับการสร้างซีบัมบนใบหน้าส่งผลต่อขนาดรูขุมขน และการรักษาที่มุ่งเน้นการลดการสร้างซีบัมอาจเป็นประโยชน์ในการลดขนาดรูขุมขนที่กว้าง(58) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังที่ช่วยในการลดการสร้างซีบัมแล้วยังช่วยลดขนาดของรูขุมขนได้อีกด้วย

กลไกของการลดการสร้างซีบัมของการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังโดยกลไกยังไม่ทราบชัดเจนแต่เชื่อว่าการหลั่งเหงื่อโดยการยับยั้งการปล่อยอะซิติลโคลีน ที่มีผลต่อต่อมเหงื่อ ในขณะที่ ต่อมเหงื่อใส Eccrine sweat glands จะถูกควบคุมด้วยระบบประสาทซิมพาเทติก ฮอร์โมนเพศชายแอนโดรเจนเป็นออร์โมนที่สำคัญในการสร้างต่อมเหงื่อและการสร้างซีบัม⁴⁰

การฉีดฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังอาจลดการผลิตน้ำมันของต่อมไขมัน ผ่านกลไกการปรับสัญญาณสื่อประสาท ที่กล้ามเนื้อ arrector pili และตัวรับสัญญาณมัสคารินิก (muscarinic receptors) ในต่อมไขมันเอง สารสื่อประสาทอะซิติลโคลีน ที่ร่างกายสร้างขึ้นเองมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงและการผลิตน้ำมันของเซลล์ต่อมไขมัน (sebocyte) โดยบริเวณที่พบตัวรับ มากที่สุดคือ บริเวณรูขุมขน (infundibulum) ของรูขุมขนและต่อมไขมัน (pilosebaceous unit)⁴⁶ สอดคล้องกับงานวิจัยโบทูลินัมทอกซินมีประสิทธิภาพในการลดการสร้างซีบัมบนใบหน้าและขนาดรูขุมขนในกลุ่มผิวหนัง แต่ไม่มีผลต่อกลุ่มผิวแห้งถึงผิวธรรมดาผลการศึกษาสนับสนุนแนวคิดที่ว่า การผลิตน้ำมันบนใบหน้าได้รับอิทธิพลจากสัญญาณประสาทโคลิเนอร์จิก (cholinergic signalling) และ โบทูลินัมทอกซินลดการผลิตน้ำมันโดยการรบกวนการส่งสัญญาณประสาทโคลิเนอร์จิก ระหว่างปลายประสาทอัตโนมัติกับต่อมไขมันผิวหนังอาจตอบสนองต่อการควบคุมด้วยระบบประสาทโคลิเนอร์จิกมากกว่าผิวธรรมดา เนื่องจากมีเซลล์ต่อมไขมันที่โตเต็มวัยซึ่งมีตัวรับสัญญาณประสาทโคลิเนอร์จิก มากขึ้นตามผลการศึกษาในห้องทดลอง¹⁰

สำหรับการรักษาภาวะที่มีการสร้างซีบัมที่เยอะจนเกินไปนั้นการรักษาด้วย ไอโซเตรติโนอิน (Isotretinoin) ยังเป็นการรักษาหลัก แต่ในกรณีที่คนไข้ไม่สามารถทนผลข้างเคียงของ ไอโซเตรติโนอิน ได้เช่นปากแห้ง ผิวแห้งมาก

การฉีดฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังก็เป็นอีกทางเลือกที่จะช่วยลดการสร้างซีบัมโดยที่ไม่มีผลข้างเคียงเรื่องผิวแห้ง ตาแห้ง⁹⁶

การฉีดฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังสามารถลดการสร้างซีบัมได้ร้อยละ 80 ใน 4 สัปดาห์(1) เมื่อเทียบกับการรักษาด้วย ไอโซเตรติโนอิน (Isotretinoin) จะอยู่ที่ ร้อยละ 60-90 แต่ต้องหลีกเลี่ยงการโดนแดด ในขณะที่การฉีดฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังอาจไม่จำเป็นต้องมีความจำเป็นต้องหลบแดดมาก ประกอบกับการฉีดฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังฉีดครั้งเดียว ไม่มีระยะเวลาที่ต้องพักหน้า ไม่มีผลข้างเคียงตบกับไต และเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายแล้วถือว่าไม่สูงมาก⁹⁶

การฉีดฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง จะไม่ฉีดขึ้นจนเกินไปและลึกลงไปเพื่อหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนของการฉีด โดยจุดมุ่งหมายให้ออกฤทธิ์ที่ต่อมเหงื่อ⁷

ความเข้มข้นของโบทูลินัมทอกซินมีผลต่อการสร้างซีบัมและขนาดรูขุมขนโดยความเข้มข้นที่ลดอยู่ที่ 1:4-1:5 พบว่าความเข้มข้นที่มากเกินไป หรือความเข้มข้นที่เจือจางมากเกินไปผลให้ไม่ช่วยลดการทำงานของซีบัมและลดขนาดรูขุมขน⁷

สรุปคำแนะนำในการฉีดโบทูลินัมทอกซินในการลดการสร้างซีบัมและขนาดรูขุมขนอ้างอิงจากงานวิจัย การฉีด Abobotulinum toxin 30-45ยูนิต ที่บริเวณหน้าผากระดับความเข้มข้น 1:2.5 จะลดการสร้างซีบัมได้ 3-6 เดือน

การฉีด Abobotulinum toxin 125 ยูนิตทั้งหน้าระดับความเข้มข้น 1:5 จะลดขนาดรูขุมขนได้ 3 เดือน การฉีด Onabotulinum toxin ที่บริเวณ T-Zone จะลดการสร้างซีบัมและการขนาดรูขุมขนระยะเวลา 1 เดือนความเข้มข้น 1:5

การฉีด Incobotulinum toxin โดยระยะเวลาการออกฤทธิ์จะอยู่ที่ 2 สัปดาห์ ถึง 3 เดือน ที่ระดับความเข้มข้น 1:4-1:5 สำหรับแบ่งบริเวณหน้าสำหรับฉีด

บริเวณแก้มสองข้าง 8-18 ยูนิต ลดขนาดรูขุมขน แก้มทั้งสองข้าง 12-18 ยูนิตลดการสร้างซีบัม

บริเวณคาง 6-8 ยูนิตลดขนาดรูขุมขน บริเวณคาง 5-8 ยูนิต ลดการสร้างซีบัม

บริเวณหน้าผาก 6-8 ยูนิตลดขนาดรูขุมขน บริเวณหน้าผาก 5-8 ยูนิต ลดการสร้างซีบัม

โดยสรุปแล้วการฉีดฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนัง มีประสิทธิภาพในการลดการสร้างซีบัมและลดขนาดรูขุมขนโดยเฉพาะคนที่มีความมันโดยขึ้นกับความเข้มข้น ชนิดและขนาด การฉีดครั้งเดียวมีผลอยู่ต่อเนื่องได้ยาวนานถึง 6 เดือน มีความปลอดภัยในการรักษา

ในการศึกษาครั้งถัดไปแนะนำ

- (1) ศึกษางานวิจัยประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการฉีดโบทูลิ눔ตอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังเพื่อลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัมแบบการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบหรือ systematic review
- (2) ทำการศึกษาวิจัยในมนุษย์เรื่องประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการฉีดโบทูลิ눔ตอกซินชนิดฉีดชั้นใต้ผิวหนังเพื่อลดขนาดรูขุมขนและการสร้างซีบัม และหาขนาดยาที่เหมาะสมในการฉีด

รายการอ้างอิง

รายการอ้างอิง

1. Rose AE, Goldberg DJ. Safety and efficacy of intradermal injection of botulinum toxin for the treatment of oily skin. *Dermatol Surg.* 2013 Mar;39(3 Pt 1):443-8. doi: 10.1111/dsu.12097.
2. Uhoda E, Pierard-Franchimont C, Petit L, Pierard GE. The conundrum of skin pores in dermocosmetology. *Dermatology* 2005; 210: 3–7.)
3. Yasmina Ahmed El Attar MD .Microbotox for the treatment of wide facial pores: A promising therapeutic approach *J Cosmet Dermatol.* 2020;00:1–6.
4. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 9 ed. New York: McGraw-Hill.2019. p. 3924-3930
5. Dong Min Shin .A Double-Blind, Split-Face, Randomized Study on the Effects and Safety of Intradermal Injection of Botulinum Toxin A (Incobotulinum Toxin A) in the Cheek *Annals of Dermatology;* 2022;34(6):442-450
6. Kapoor R, Shome D, Jain V, Dikshit R. Facial rejuvenation after intradermal botulinum toxin: is it really the botulinum toxin or is it the pricks? *Dermatol Surg* 2010;36 Suppl 4:2098-2105.
7. Shah AR. Use of intradermal botulinum toxin to reduce sebum production and facial pore size. *J Drugs Dermatol* 2008;7:847-850.
8. Sapra S, et al. A single-blind, split-face, randomized, pilot study comparing the effects of intradermal and intramuscular injection of two commercially available botulinum toxin A formulas to reduce signs of facial aging. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2017;10:34-44
9. Kesty, K.; Goldberg, D.J. A randomized, double-blinded study evaluating the safety and efficacy of abobotulinumtoxinA injections for oily skin of the forehead: A dose-response analysis. *Dermatol. Surg.* 2021, 47, 56–60.
10. Li, Z.J.; Park, S.B.; Sohn, K.C.; Lee, Y.; Seo, Y.J.; Kim, C.D.; et al. Regulation of lipid production by acetyl- choline signalling in human sebaceous glands. *J. Dermatol. Sci.* 2013, 72, 116–122

รายการอ้างอิง (ต่อ)

11. Shirshakova, M.; Morozova, E.; Sokolova, D.; Pervykh, S.; Smirnova, L. The effectiveness of botulinum toxin type A (BTX-A) in the treatment of facial skin oily seborrhea, enlarged pores, and symptom complex of post-acne. *Int. J. Dermatol.* 2021
12. Khadiga S Sayed , Rehab Hegazy , Heba I Gawdat , Rania M Abdel Hay , Mona M Ahmed , Faisal Nouredin Mohammed , Riham Allam , Aya Fahim. The efficacy of intradermal injections of botulinum toxin in the management of enlarged facial pores and seborrhea: a split face-controlled study: *J Dermatolog Treat.* 2021 Nov;32(7):771-777.
13. วรรณวรงค์ นาคพนม.การศึกษาประสิทธิผลของการฉีดโบทูลินัมทอกซินชนิดเอเข้าในผิวหนัง ต่อระดับน้ำมันและขนาดรูขุมขนบนผิวหนังใบหน้า ปริญญาโท วท.ม.(ตจวิทยา)กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2553.
14. Ahmed El Attar Y, Nofal A. Microbotox for the treatment of wide facial pores: a promising therapeutic approach. *J Cosmet Dermatol.* 2021;20(5):1361-1366
15. Park JY , Cho SI , Hur K , Lee DH. Intradermal Microdroplet Injection of Diluted Incobotulinumtoxin-A for Sebum Control, Face Lifting, and Pore Size Improvement: *Journal of Drugs in Dermatology* : JDD, 01 Jan 2021, 20(1):49-54
16. Arbuckle R, Atkinson MJ, Clark M, Abetz L, Lohs J, Kuhagen I, Harness J, Draelos Z, Thiboutot D, Blume-Peytavi U, Copley-Mer- riman K: Patient experiences with oily skin: the qualitative development of content for two new patient reported outcome questionnaires. *Health Qual Life Outcomes* 2008; 6: 80.
17. Arbuckle R, Clark M, Harness J, Bonner N, Scott J, Draelos Z, et al. Item reduction and psycho- metric validation of the Oily Skin Self Assessment Scale (OSSAS) and the Oily Skin Impact Scale (OSIS). *Value Health* 2009; 5: 828–837.
18. Segot-Chicq E, Compan-Zaouati D, Wolken- stein P, Consoli S, Rodary C, Delvigne V. Development and validation of a questionnaire to evaluate how a cosmetic product for oily skin is able to improve well-being in women. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2007; 21: 1181–1186 .

รายการอ้างอิง (ต่อ)

19. Downing DT, Stewart ME, Wertz PW, Colton SW 6th, Strauss JS: Skin lipids. *Comp Biochem Physiol B* 1983; 76: 673–678.
20. Michaels AS, Chandrasekaran SK, Shaw JE: Drug permeation through human skin: theory and in vitro experimental measurement. *Am Inst Chem Eng J* 1975; 21: 985–996.
21. Nicolaides N: Skin lipids: their biochemical uniqueness. *Science* 1974; 186: 19–26.
22. Greene RS, Downing DT, Pochi PE, Strauss JS: Anatomical variation in the amount and composition of human skin surface lipid. *J Invest Dermatol* 1970; 54: 240–247.
23. Strauss JS, Pochi PE, Downing DT: Skin lipids and acne. *Annu Rev Med* 1975; 26: 27–32
24. Greene RS, Downing DT, Pochi PE, et al. Anatomical variation in the amount and composition of human skin surface lipid. *J Invest Dermatol*. 1970; 54(3): 240-7.
25. Miescher G, Schonberg A: Untersuchungen über die Funktion der Talgdrüsen. *Bull Schweiz Akad Med Wiss* 1944; 1: 101.
26. Shuo L, Ting Y, KeLun W, et al. Efficacy and possible mechanisms of botulinum toxin treatment of oily skin. *J Cosmet Dermatol*. 2019; 18(2): 451-7.
27. Piérard-Franchimont C, Quatresooz P, Piérard GE: Sebum production; in Farage MA, Miller KW, Maibach HI (eds): *Textbook of Aging Skin*. Berlin/Heidelberg, Springer, 2009, pp 343–352
28. Baumann L, Penfield R, Clarke J, et al. A validated questionnaire for quantifying skin oiliness. *J Cos Dermatol Sci Appl*. 2014; 4: 78-84
29. Pierard GE, Pierard-Franchimont C, Marks R, et al. EEMCO guidance for the in vivo assessment of skin greasiness. the EEMCO group. *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol*. 2000; 13(6): 372-89.
30. Smith RN, Braue A, Varigos GA, Mann NJ: The effect of a low glycemic load diet on acne vulgaris and the fatty acid composition of skin surface triglycerides. *J Dermatol Sci* 2008;50:41–52
31. Fulton JE Jr, Plewig G, Kligman AM: Effect of chocolate on acne vulgaris. *JAMA* 1969; 210:2071–2074.

รายการอ้างอิง (ต่อ)

32. Melnik BC, Schmitz G: Role of insulin, insulin-like growth factor-1, hyperglycaemic food and milk consumption in the pathogenesis of acne vulgaris. *Exp Dermatol* 2009;18: 833–841
33. Smith RN, Mann NJ, Braue A, MäkeläinenH, Varigos GA: The effect of a high-protein,low glycemic-load diet versus a conventional, high glycemic-load diet on biochemical parameters associated with acne vulgaris: a randomized, investigator-masked, controlled trial. *J Am Acad Dermatol* 2007;57:247–256.
34. Smith TM, Gilliland K, Clawson GA,Thiboutot D: IGF-1 induces SREBP-1 expression and lipogenesis in SEB-1 sebocytesvia activation of the phosphoinositide 3-kinase/Akt pathway. *J Invest Dermatol* 2008;128:1286–1293.
35. Vora S, Ovhal A, Jerajani H, Nair N,Chakrabortty A: Correlation of facial sebum to serum insulin-like growth factor-1 in patients with acne. *Br J Dermatol* 2008;159:990–991.
36. Smith RN, Mann NJ, Braue A, MäkeläinenH, Varigos GA: Insulin-like growth factor-1 induces lipid production in human SEB-1 sebocytes via sterol response element-binding protein-1 *J Invest Dermatol* 2006 Jun;126(6):1226-32
37. Smith RN, Braue A, Varigos GA, Mann NJ: The effect of a low glycemic load diet on acne vulgaris and the fatty acid composition of skin surface triglycerides. *J Dermatol Sci*2008;50:41–52.
38. Katsuta Y, Iida T, Inomata S, Denda M: Unsaturated fatty acids induce calcium influx into keratinocytes and cause abnormal differentiation of epidermis. *J Invest Dermatol*2005;124:1008–1013
39. Walton S, Wyatt EH, Cunliffe WJ: Geneticcontrol of sebum excretion and acne – a twin study. *Br J Dermatol* 1988;118:393–396.
40. Zouboulis CC, Boschnakow A: Chronological ageing and photoaging of the human sebaceous gland. *Clin Exp Dermatol* 2001;26: 600–607

รายการอ้างอิง (ต่อ)

41. Cunliffe WJ, Burton JL, Shuster S: The effect of local temperature variations on the sebum excretion rate. *Br J Dermatol* 1970;83:650–654
42. Williams M, Cunliffe WJ, Williamson B, Forster RA, Cotterill JA, Edwards JC: The effect of local temperature changes on sebum excretion rate and forehead surface lipid composition. *Br J Dermatol* 1973;88:257–262.
43. Jacobsen E, Billings JK, Frantz RA, Kinney CK, Stewart ME, Downing DT: Age-related changes in sebaceous wax ester secretion rates in men and women. *J Invest Dermatol* 1985;85:483–485.
44. Plewig G, Kligman AM: Proliferative activity of the sebaceous glands of the aged. *J Invest Dermatol* 1978;70:314–317.
45. Pochi PE, Strauss JS, Downing DT: Age-related changes in sebaceous gland activity. *J Invest Dermatol* 1979;73:108–111.
46. Zouboulis CC: Acne and sebaceous gland function. *Clin Dermatol* 2004;22:360–366.
47. Hillebrand GG, Miyamoto K, Schnell B, Ichihashi M, Shinkura R, Akiba S: Quantitative evaluation of skin condition in an epidemiological survey of females living in northern versus southern Japan. *J Dermatol Sci* 2001;27(suppl 1):S42–S52.
48. Rawlings AV: Ethnic skin types are there differences in skin structure and function. *Int J Cosmet Sci* 2006;28:79–93.
49. Kligman AM, Shelley WB: An investigation of the biology of the human sebaceous gland. *J Invest Dermatol* 1958;30:99–125.
50. Pochi PE, Strauss JS: Sebaceous gland activity in black skin. *Dermatol Clin* 1988;6:349–351.
51. Grimes P, Edison BL, Green BA, Wildnauer RH: Evaluation of inherent differences between African American and white skin surface properties using subjective and objective measures. *Cutis* 2004;73:392–396.
52. EPSTEIN, E. H. and EPSTEIN, W. L. (1966) New Cell Formation in Human. Sebaceous Glands. *J. invest. Derm.*, 46, 4.'53.

รายการอ้างอิง (ต่อ)

53. BITETON, J. L., CLIFFE, W. J. and SHUSTER, S. (1970) Circadian Rhythm in Sebaceous Excretion. *Br. J. Dermatol.*, 52, 497
54. Downing DT, Strauss JS: On the mechanism of sebaceous secretion. *Arch Dermatol Res* 1982;272:343–349.
55. 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;11:189–195
56. Sugiyama-Nakagiri Y, Sugata K, Iwamura M, Ohuchi A, et al. Age-related changes in the epidermal architecture around facial pores. *J Dermatol Sci* 2008;50:151–4.
57. Kim BY, Choi JW, Park KC, Youn SW. Sebum, acne, skin elasticity, and gender difference – which is the major influencing factor for facial pores. *Skin Res Technol* 2013;19:e45–53.
58. Roh M, Han M, Kim D, Chung K. Sebum output as a factor contributing to the size of facial Pores. *Br J Dermatol* 2006;155: 890–4.
59. Zouboulis CC. Isotretinoin revisited: pluripotent effects on human sebaceous gland cells. *J Invest Dermatol* 2006;126:2154–6.
60. Lam C, Zaenglein AL. Contraceptive use in acne. *Clin Dermatol* 2014; 32:502–15.
61. Haroun M. Hormonal therapy of acne. *J Cutan Med Surg* 2004;8:6–10
62. Peirano RI, Hamann T, Düsing HJ, Akhiani M, et al. Topically applied L-carnitine effectively reduces sebum secretion in human skin. *J Cosmet Dermatol* 2012;11:30–6
63. Perez-Maldonado A, Rüniger TM, Krejci-Papa N. The 1,450-nm diode laser reduces sebum production in facial skin: a possible mode of action of its effectiveness for the treatment of acne vulgaris. *Lasers Surg Med* 2007;39:189–92.
64. Lee KR, Lee EG, Lee HJ, Yoon MS. Assessment of treatment efficacy and sebosuppressive effect of fractional radiofrequency microneedle on acne vulgaris. *Lasers Surg Med* 2013;45:639–47.

รายการอ้างอิง (ต่อ)

65. Kobayashi T, Tamada S. Selective electrothermolysis of the sebaceous glands: treatment of facial seborrhea. *Dermatol Surg* 2007;33:169–77.
66. Paithankar DY, Sakamoto FH, Farinelli WA, Kositratna G, et al. Acne treatment based on selective Photothermolysis of sebaceous follicles with topically delivered light-absorbing gold microparticles. *J Invest Dermatol* 2015;135:1727–34.
67. Rhie JW, Shim JS, Choi WS. A pilot study of skin resurfacing using the 2,790-nm erbium:YSGG laser system. *Arch Plast Surg* 2015;42:52–8
68. Suh DH, Chang KY, Lee SJ, Song KY, et al. Treatment of dilated pores with 1410-nm fractional erbium-doped fiber laser. *Lasers Med Sci* 2015;30:1135–9
69. Saedi N, Petrell K, Arndt K, Dover J. Evaluating facial pores and skin texture after low-energy nonablative fractional 1440-nm laser treatments. *J Am Acad Dermatol* 2013;68:113–8
70. Kim JE, Lee HW, Kim JK, Moon SH, et al. Objective evaluation of the clinical efficacy of fractional radiofrequency treatment for acne scars and enlarged pores in Asian skin. *Dermatol Surg* 2014;40:988–95.
71. Haedersdal M, Haak CS. Hair removal. *Curr Probl Dermatol* 2011;42: 111–21.
72. Pochi PE, Downing DT, Strauss JS. Sebaceous gland response in man to prolonged total caloric deprivation. *J Invest Dermatol* 1970;55:303–9.
73. พรทิพย์ ภูวบัณฑิตสิน. โบทูลินั่มทอกซิน. *วารสารโรคผิวหนัง*. 2545;18:54-70.
74. Wu WTL. Microbotox of the lower face and neck: Evolution of a personal technique and its clinical effects. *Plast Reconstr Surg*. 2015;136:92S–100S.
75. Wu WTL. Regional Conference in Dermatological Laser and Facial Cosmetic Surgery 2002: Hong Kong; 2002. Facial rejuvenation without facelifts – personal strategies.
76. Rajat Kandhari Microdroplet Botulinum Toxin: A Review *J Cutan Aesthet Surg*. 2022 Apr-Jun; 15(2): 101–107.

รายการอ้างอิง (ต่อ)

77. Tamura B. Botulinum Toxins, Fillers and Related Substances, Clinical Approaches and Procedures in Cosmetic Dermatology. 4th ed. Springer International Publishing; 2019. Microbotox, Mesobotox, Botulinum Toxin Microdroplets.
78. Li ZJ, Park SB, Sohn KC, Lee Y, Seo YJ, Kim CD, et al. Regulation of lipid production by acetylcholine signalling in human sebaceous glands. *J Dermatol Sci.* 2013;72:116–22.
79. Jabbour S, Kechichian E, Awaida C, Nasr M. Updates in the treatment of the lower face and neck with botulinum toxin injections. *Aesthet Surg J.* 2019;39:NP93–4.
80. Kim J. Clinical effects on skin texture and hydration of the face using microbotox and microhyaluronicacid. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2018;6:e1935.
81. Sundaram H, Liew S, Signorini M, Vieira Braz A, Fagien S, Swift A, et al. Global Aesthetics Consensus Group. Global aesthetics consensus: Hyaluronic acid fillers and botulinum toxin type A-recommendations for combined treatment and optimizing outcomes in diverse patient populations. *Plast Reconstr Surg.* 2016;137:1410–23.
82. Wanitphakdeedecha R, Kaewkes A, Ungaksornpairote C, Limsaengurai S, Panich U, Manuskiatti W. The effect of botulinum toxin type A in different dilution on the contraction of fibroblast-In vitro study. *J Cosmet Dermatol.* 2019;18:1215–23.
83. Schlessinger J, Gilbert E, Cohen JL, Kaufman J. New uses of abobotulinumtoxina in aesthetics. *Aesthet Surg J.* 2017;37:45–58
84. Endly,Dawnielle and Miller,Richard. OILY SKIN: A review of treatment Options. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2017;10(8):49–55
85. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 9 ed. New York: McGraw-Hill.2019. p. 1402-1406
86. Fritsch m, Orfanos ce, Zouboulis cc. sebocytes are the key regulators of androgen homeostasis in human skin. *J Invest Dermatol.* 2001;116:793–800

รายการอ้างอิง (ต่อ)

87. Akamatsu H, Zouboulis cc, Orfanos ce. spironolactone directly inhibits proliferation of cultured human facial sebocytes and acts antagonistically to testosterone and 5alpha-dihydrotestosterone in vitro. *J Invest Dermatol.* 1993;100:660–662.
88. Plovanich m, weng Qy, mostaghimi a. low usefulness of potassium monitoring among healthy young women taking spironolactone for acne. *JAMA Dermatol.* 2015;151:941–944.
89. Mackenzie is, morant sc, wei l, et al. spironolactone use and risk of incident cancers: a retrospective, matched cohort study. *Br J Clin Pharmacol.* 2017;83:653–663.
90. Speroff L, decherney a. evaluation of a new generation of oral contraceptives. *Obstet Gynecol.* 1993;81:1034–1047.
91. Van vloten wa, van Haselen cw, van Zuuren eJ, et al. the effect of 2 combined oral contraceptives containing either drospirenone or cyproterone acetate on acne and seborrhea. *Cutis.*2002;69:2–15.
92. Katz Hi, kempers s, akin md, et al. effect of a.desogestrel-containing oral contraceptive on the skin. *Eur J Contracept Reprod Health Care.*2000;5:248–255.
93. Prilepskaya vn, serov vn, Zharov ev, et al. effects of a phasic oral contraceptive containing desogestrel on facial seborrhea and acne. *Contraception.* 2003;68:239–245.
94. Gollnick H, cunliffe w, Berson d, et al. management of acne: a report from a global alliance to improve Outcomes in acne. *J Am Acad Dermatol.*2003;49:s1–37
95. koulianos gt. treatment of acne with oral contraceptives: criteria for pill selection. *Cutis.* 2000;66:281–286.
96. Perez-maldonado a, runger tm, krejci-Papa n. the 1,450-nm diode laser reduces sebum production in facial skin: a possible mode of action of its effectiveness for the treatment of acne vulgaris. *Lasers Surg Med.* 2007;39:189–192.
97. Yeung ck, shek sy, yu cs, et al. treatment of inflammatory facial acne with 1,450-nm diode laser in type iv to v asian skin using an optimal combination of laser parameters. *Dermatol Surg.* 2009;35:593–600.

รายการอ้างอิง (ต่อ)

98. Laubach HJ, astner s, watanabe k, et al. effects of a 1,450 nm diode laser on facial sebum excretion. *Lasers Surg Med.* 2009;41:110–115
99. Lee KR, Lee EG, Lee HJ, Yoon MS. Assessment of treatment efficacy and sebosuppressive effect of fractional radiofrequency microneedle on acne vulgaris. *Lasers Surg Med* 2013;45:639–47
100. Kobayashi T, Tamada S. Selective electrothermolysis of the sebaceous glands: treatment of facial seborrhea. *Dermatol Surg* 2007;33:169–77.
101. Ibbotson sH. topical 5-aminolaevulinic acid photodynamic therapy for the treatment of skin conditions other than nonmelanoma skin cancer. *Br J Dermatol.* 2002;146:178–188
102. Kosaka s, kawana s, Zouboulis cc, et al. targeting of sebocytes by aminolevulinic acid-dependent photosensitization. *Photochem Photobiol.* 2006;82:453–457.
103. Pollock B, turner d, stringer mr, et al. topical aminolaevulinic acid photodynamic therapy for the treatment of acne vulgaris: a study of clinical efficacy and mechanism. *Br J Dermatol.* 2004;51:616–622.
104. Horfelt c, stenquist B, larko O, et al. Photodynamic therapy for acne vulgaris: a pilot study of the dose- response and mechanism of action. *Acta Derm Venereol.* 2007;87:325–329
105. Hongcharu w, taylor cr, chang y, et al. topical ala- photodynamic therapy for the treatment of acne vulgaris. *J Invest Dermatol.* 2000;115:183–192.
106. Mhd, Rehab & Salah, Sarah & Ibrahim, Samah. (2023). Microbotox injection versus its topical application following microneedling in the treatment of wide facial pores: A split face comparative study. *Journal of cosmetic dermatology.*
107. Pazyar, Nader; Ashoori, Saeed; Mahdianrad, Atefeh; Seyedtabib, Maryam. Comparison of the effect of intra-dermal injection of botulinum toxin and normal saline in the treatment of facial skin pores. *Journal of Family Medicine and Primary Care* 13(5):p 1797-1803, May 2024.

รายการอ้างอิง (ต่อ)

108. Kim, Min Jung MD; Kim, Jin Hee MD; Cheon, Hye In MD; Hur, Min Seok MD; Han, Song Hee MD; Lee, Yang Won MD, PhD,; Choe, Yong Beom MD, PhD; Ahn, Kyu Joong MD, PhD*. Assessment of Skin Physiology Change and Safety After Intradermal Injections With Botulinum Toxin: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Split-Face Pilot Study in Rosacea Patients With Facial Erythema. *Dermatologic Surgery* 45(9):p 1155-1162, September 2019.
109. Diaspro A, Calvisi L, Manzoni V, Sito G. Microbotulinum: A Quantitative Evaluation of Aesthetic Skin Improvement in 62 Patients. *Plast Reconstr Surg.* 2020 Nov;146(5):987-994

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	สิทธิยศ จันทร์สาขา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2566	บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด
พ.ศ. 2566	อนุมัติบัตรเวชศาสตร์ป้องกัน(แขนงเวชศาสตร์วิถีชีวิต)
พ.ศ. 2557	วุฒิปัตรสาขาอายุรศาสตร์ทางเดินอาหาร โรงพยาบาลราชวิถี กรมการแพทย์
พ.ศ. 2555	วุฒิปัตรสาขาอายุรศาสตร์ โรงพยาบาลราชวิถี กรมการแพทย์
พ.ศ. 2549	แพทยศาสตร์บัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2543	มัธยมศึกษา โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า
พ.ศ. 2537	ประถมศึกษา โรงเรียนชินวร
สถานที่ทำงานในปัจจุบัน	โรงพยาบาลไทยนครินทร์