

การกำจัดขนชั่วคราวด้วยสารเคมี

Temporary Chemical Depilation

นิพนธ์ปริทัศน์

Review Article

สุวิดา เลหาภทพราน¹, ศรีธเนย์ ดันตะราวงศา² และ ธวัชชัย แพชชะมัด^{2*}

¹ บริษัททางกอกแล็ปแอนด์คอสเมติก จำกัด ราชบุรี

² ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

* ติดต่อผู้พิมพ์: thawatchai@su.ac.th

วารสารไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ 2555;7(2):106-110

Suwida Laohapattapan¹, Sarun Tuntarawongsa² and Thawatchai Phaechamud^{2*}

¹ Bangkok Lab & Cosmetic Co, Ltd, Ratchaburi, Thailand

² Department of Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Thailand

* Corresponding author: thawatchai@su.ac.th

Thai Pharmaceutical and Health Science Journal 2012;7(2):106-110

บทคัดย่อ

ความปรารถนาให้ผิวหนังเกลี้ยงเกลาปราศจากเส้นขนเพื่อทำให้เกิดความรู้สึกสัมผัสที่ดีหรือทำให้รู้สึกว่ามีผิวหนังกว้างขวางเป็นความต้องการของผู้คนบางกลุ่ม ทำให้มีการศึกษาวิธีการกำจัดขนที่ไม่ต้องการ การกำจัดขนแบบชั่วคราวโดยใช้สารเคมี อาศัยหลักการที่สารเคมีบางกลุ่มโดยเฉพาะกลุ่ม thioglycolates สามารถเกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสกับเส้นขนในภาวะที่เป็นต่าง ทำให้พันธะ disulfide ที่หน่วย cysteine ในเคราตินของเส้นขนเกิดการแตกออก มีผลให้เส้นผมหรือขนอ่อนแอและหลุดได้ง่าย โดยนิยมใช้ร่วมกับสารอื่น เช่น สารลดแรงตึงผิว สารยึดเกาะ สารปรับสภาวะให้เป็นต่าง และสารที่ทำให้แกนผมพองตัวหรือทำให้สารอื่นซึมเข้าเส้นผมได้ง่ายขึ้น ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดขน ข้อควรระวังที่สำคัญ คือ การระคายเคืองแก่ผิวหนังและอาจเกิดจุดด่างดำที่ผิวหนังเนื่องจากขนที่เหลือค้างอยู่ใต้ผิวหนังบริเวณที่กำจัดขน รวมทั้งมีกลิ่นแฉะไม่พึงประสงค์จากปฏิกิริยา นอกจากนี้ยังมีความพยายามในการนำสารอื่น เช่น papain และ eflornithine มาใช้ในการกำจัดขนด้วย โดยแนวโน้มความสนใจยังมีการค้นหาสารจากธรรมชาติที่มีสมบัติกำจัดหรือลดอัตราการเจริญของขน อย่างไรก็ตามมีข้อจำกัดที่สารเหล่านี้มักไม่สามารถคงตัวในสภาวะที่เป็นต่างของการกำจัดขนได้

คำสำคัญ: ขน, กำจัด, สารเคมี, ชั่วคราว

Abstract

Some mankind groups desire the smooth skin without the covering hair for good touch or clean feeling therefore the unwanted hair removal was studied. Temporary chemical depilation employs some chemicals such as thioglycolates that can hydrolyze and break the disulfide bond in cysteine unit of hair keratin. This allows for hair weakness and its easy removal. The other components of a depilatory formula are surface active agent, binder, alkaline pH adjustor and hair penetrator which are added to promote the depilatory efficiency. The skin irritation and dark point from remaining hair should be aware at depilation site. In addition, the hydrogen disulfide gas formation will be occurred. Papain and eflornithine have been reported to be used for hair removal. The interest of searching is the natural-based substances for hair removal and decrease the hair growth; however there is the limitation from the instability of most compounds in alkaline environment during chemical depilation.

Keywords: hair, removal, chemical, temporary

บทนำ

ผมหรือขนเป็นโครงสร้างโปรตีนที่เรียกว่า เคราติน ประกอบด้วยธาตุต่าง ๆ คือ คาร์บอน 43%, ไฮโดรเจน 7%, ออกซิเจน 33%, ซัลเฟอร์ 4% และไนโตรเจน 13% ในรูปของกรดอะมิโนและแร่ธาตุ เส้นผมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เส้นผมที่งอกเหนือหนังศีรษะ (hair shaft) และ รากผม (hair root) เป็นส่วนฝังอยู่ใต้หนังศีรษะ^{1,2} ในมุมมองของผู้หญิงการมีผิวพรรณที่เกลี้ยงเกลาปราศจากขนจะดูสวยงามถือเป็นหน้าตาทางสังคม ซึ่งมีผลต่อการใช้ชีวิตและเป็นการเพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น รวมถึงยังเป็นที่น่ามองของเพศตรงข้ามด้วย นอกจากนี้ยังส่งผลถึงสภาวะทางจิตใจไม่ว่าในเรื่องความมั่นใจ การเข้าสังคม และในปัจจุบันผู้ชายบางกลุ่มได้ให้ความสนใจในการทำใบหน้าและผิวพรรณดูสะอาดเกลี้ยงเกลามากขึ้นด้วย³ แม้ว่าเคราจะเป็นเครื่องหมายแสดงถึงความเป็นผู้ชายและการมีสุขภาพที่ดีของประชาชนในวัฒนธรรมช่วงต้นสมัยโรมัน แต่ก็ได้มีการเปลี่ยนแปลงตามอเล็กซานเดอร์มหาราชและวัฒนธรรมกรีกซึ่งจะโกนเคราเมื่ออยู่ในภาวะสงคราม ต่อมาผู้ชายที่โกนเคราจะแสดงถึงการเป็นผู้มีความคิดวิไลซ์และแสดงถึงความก้าวหน้าในวัฒนธรรมโรมัน ส่วนผู้หญิงในยุคอียิปต์

จะใช้ขี้ผึ้งและครีมร่วมกับสารละลายต่างในการกำจัดขนบริเวณขา⁴ จากผลการสำรวจพบว่า ผู้หญิงประมาณ 80% และผู้ชายมากกว่า 50% นั้นมีขนที่ไม่ต้องการขึ้นอยู่ทั่วไปตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย นอกจากนี้มีรายงานว่าผู้หญิงในแถบทวีปเอเชียและหญิงที่มีเชื้อชาติผสมมีร้อยละของการมีขนที่ไม่ต้องการมากกว่าหญิงชาวคอเคเซียน เช่น ชาวยุโรป เป็นต้น⁵ การที่มีขนขึ้นมากกว่าปกติอาจเป็นเพราะสาเหตุมาจากความผิดปกติทางพันธุกรรม การรักษาโรคด้วยฮอร์โมน testosterone โรคที่มีระดับฮอร์โมนผิดปกติหรือเกิดภาวะ hirsutism ซึ่งเป็นภาวะที่การเจริญของเส้นขนมากเกินไป ขนที่ขึ้นมีลักษณะหยาบและดำ ผู้หญิงที่มีภาวะ hirsutism มักมีระดับฮอร์โมนเพศชายที่เรียกว่า androgens จากรังไข่และต่อมหมวกไตสูงซึ่งเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาการเจริญเติบโตมากเกินไปหรืออาจเกิดจากผลข้างเคียงจากยารับประทาน เช่น minoxidil, cyclosporin A, diazoxide และยาในกลุ่มสเตียรอยด์ เป็นต้น มักพบขนในบริเวณกราม ด้านบนริมฝีปาก บนหน้า หน้าอก หรือหลัง⁵ ขณะที่ปัจจัยของอายุมีผลต่อการเติบโตของขน พบว่าหญิงที่มี

อายุระหว่าง 30 - 59 ปี จะมีขนมากกว่าช่วงอายุ 18 - 29 ปี และช่วงอายุ 60 ปีขึ้นไป ตามลำดับ

วิธีการกำจัดขน

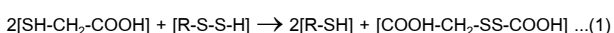
วิธีการกำจัดขนที่นิยมใช้ในปัจจุบันจะใช้การโกน การแวกซ์ การถอน และการใช้สารเคมี จากข้อมูลที่ได้จากสถาบันการศึกษา P&G Ipsos โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 423 คน⁶ วิธีการกำจัดขนที่ไม่ต้องการนั้นมีหลากหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีจะมีข้อดีข้อเสียขึ้นอยู่กับประเภทของผิวและขน ราคา ความรวดเร็ว ความสะดวก การยอมรับของผู้ใช้ และระยะเวลาที่ขนขึ้นแตกต่างกันไป วิธีการถอนขนแต่ละวิธีจะมีความเหมาะสมกับแต่ละบุคคล หลักในการกำจัดขนสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ โดยแบ่งตามรูปแบบการกำจัดขนได้ดังนี้^{7,8}

1. Depilation เป็นการกำจัดขนจากบริเวณเหนือผิวหนัง และใช้ระยะเวลาที่ขนจะขึ้นซ้ำเป็นชั่วโมงจนถึงเป็นวัน ซึ่งวิธีการกำจัดขนแบบ depilation ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีหลายวิธี เช่น การโกน และการใช้สารเคมีในการกำจัดขน เป็นต้น

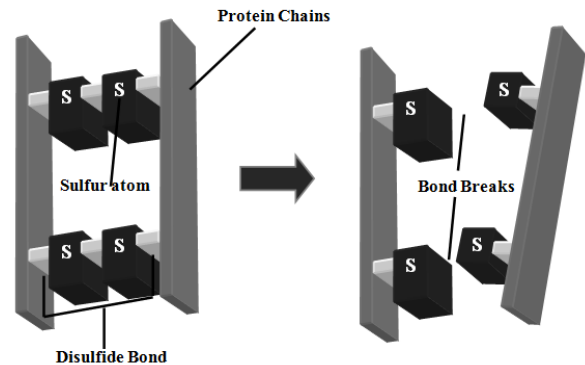
2. Epilation เป็นการกำจัดขนตั้งแต่ชั้นใต้ผิวหนัง วิธีการกำจัดขนที่ใช้รูปแบบนี้ ได้แก่ การแวกซ์ การใช้น้ำตาล การใช้เครื่องมือช่วยถอนขน การถอนขนด้วยมือ การถอนขนด้วยเส้นด้าย การใช้แสงเลเซอร์ การใช้ไฟฟ้า การรับประทานยา เป็นต้น ระยะเวลาที่ขนจะขึ้นซ้ำจะใช้เวลานานกว่าการกำจัดขนแบบ depilation

การกำจัดขนโดยวิธีทางเคมี (Chemical depilation)

การกำจัดขนด้วยสารเคมี เป็นวิธีการกำจัดขนที่ง่าย สะดวก ใช้เวลาน้อย และสามารถทำได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ โดยได้รับการจดสิทธิบัตรเมื่อปี ค.ศ. 1930 สารสำคัญหลักที่ใช้ในการกำจัดขนอยู่ในรูปเกลือของ thioglycolic acid (sodium หรือ calcium thioglycolate) ก่อนการนำ thioglycolic acid มาใช้ มีการใช้ barium polysulfide มายาวนานกว่า 100 ปี สารนี้กำจัดขนได้รวดเร็วมาก แต่ก่อให้เกิดการระคายเคืองและผิวหนังร้อนแดง ต่อมามีการนำ strontium sulfide มาใช้ อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีฤทธิ์น้อยกว่า จึงทำให้ต้องใช้ในความเข้มข้นที่สูงและมีกลิ่นแก๊สไซเน่า (ไฮโดรเจนไดซัลไฟด์) รุนแรง ทำให้มีความสนใจในการนำ thioglycolic acid มาใช้ เพื่อแทนที่สารดังกล่าว⁹ สำหรับ thioglycolic acid เป็นของเหลวใส ละลายน้ำได้ หลอมได้ที่ -16 °C และมีจุดเดือดที่ 69 °C สามารถเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสทำลายพันธะ disulfide ของ cysteine ดังแสดงในรูปที่ 1 อย่างไรก็ตามมีการรายงานว่าสามารถเกิด alkaline reduction และทำให้เกิดพันธะ disulfide ใหม่ได้ดังสมการที่ 1



ปฏิกิริยาดังกล่าวเกิดในโครงสร้างเคราตินที่เป็นส่วนประกอบหลักของเส้นขน ทำให้เส้นขนอ่อนแอและสามารถหลุดจากรูขุมขนได้ง่าย⁷ โดยการทาครีมลงบนบริเวณที่ต้องการกำจัดขนทิ้งไว้ประมาณ 10-15 นาที หลังจากนั้นล้างหน้าออกแล้วเช็ดผิวไปตามแนวรูขุมขน ขนใหม่จะกลับขึ้นมาขึ้นอีกประมาณ 2-5 วัน ซึ่งเป็นระยะเวลาที่นานกว่าเมื่อเทียบกับการกำจัดขนด้วยการโกน ความเข้มข้นที่ใช้ของ thioglycolic acid และเกลือของสารนี้คือ 4-6% ในตัวกลางที่เป็นต่างแก่ สำหรับสารเคมีที่มีรายงานว่ามีความปลอดภัยในการกำจัดขนแสดงในตารางที่ 1⁹



รูปที่ 1 การทำลายพันธะ disulfide ของ cysteine ในโครงสร้างเคราติน

ตารางที่ 1 รายการสารเคมีที่มีสมบัติในการกำจัดขน (depilatory active)⁹

Depilatory active		
2-Mercaptopropionic acid	Glyceryl mono thioglycolate	Sodium 6,8-dithiocalanoate
3-Mercaptopropionic acid	Glyceryl mono thioglycolate	Sodium dihydroliopate
Ammonium thioglycolate	Guanidine thioglycolate	Thioglycerol
Ammonium thioglycolate	Homocysteine	Thioglycol
Calcium thioglycolate	Hydrogen sulphide salt	Thioglycol hydrazine
Cysteamine	Keratinase	Thioglycolamide
Cysteine	Lipoic acid	Thioglycolamide
Diammonium dithiodiglycolate	Monoethanolamine thioglycolate	Thioglycolic acid
Dihydroliopic acid 1'3-dithiopropranol	Monoethanolamine thioglycolic acid	Thiosalicylic acid
Dithioerythritol	Monoethanolamine thiolactate	Thioxanthine
Dithiothreitol	N-acetyl-L-cysteine	Tiomatic acid
Glutathione	Potassium thioglycolate	

สูตรตำรับของผลิตภัณฑ์กำจัดขน

สูตรตำรับโดยทั่วไปของผลิตภัณฑ์กำจัดขนด้วยวิธี chemical depilatory ประกอบด้วยสารดังต่อไปนี้

- สารลดแรงตึงผิว (surface active agent) เช่น sodium lauryl sulfate, laureth-23 หรือ laureth-4 ซึ่งทำหน้าที่ในการกำจัดไขมันเพื่อให้สารที่ทำลายพันธะกระจายบนผิวหนังได้เต็มที่
- สารยึดเกาะ (adhesives) เช่น paraffin เพื่อช่วยในการติดของตำรับกับเส้นขน

- สารปรับ pH (pH adjusters) ใส่เพื่อป้องกันการระคายเคืองต่อผิวหนังและกระตุ้นการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส ควรปรับให้อยู่ในช่วง pH 9-12.5

- สารที่ทำให้แกนผมพองตัว (hair-shaft-swelling agent) เช่น urea, thiourea หรือ guanidine carbonate ซึ่งเป็นตัวที่เสริมฤทธิ์ในการกำจัดขน นอกจากนี้ยังเร่งการซึมผ่านของสารเพื่อเข้าทำปฏิกิริยา

- สารทำลายพันธะในเคราติน (bond-breaking agent) เช่น อนุพันธ์ของ mercaptans หรือ thioglycolates ความเข้มข้น 2-10% หรือผสมกับ calcium hydroxide หรือ sodium hydroxide ความเข้มข้น 2-6% หรือ strontium sulfide หรือ potassium hydroxide โดยสารที่นิยมใช้มากที่สุดคือ thioglycolate เนื่องจากเกิดความเป็นพิษน้อยกว่าสารชนิดอื่นและมีประสิทธิภาพในการทำลายพันธะ disulfide แต่ยังมีข้อบกพร่องในการกำจัดขนที่หนาและแข็ง เช่น หนวด หรือเครา¹⁰ นอกจากนี้ยังรวมถึงสาร alkali metal silicates ที่ทำหน้าที่ร่วมกับอนุพันธ์ของ mercaptans ในการกำจัดขนได้ โดยมากนิยมใช้ sodium metasilicate หรือ potassium หรือ lithium metasilicate

- สารอื่นๆ เช่น chelating agent และ น้ำหอม¹¹

ตัวอย่างสูตรตำรับกำจัดขนของผลิตภัณฑ์ Veet[®] ประกอบด้วย น้ำ, urea, potassium thioglycolate, calcium hydroxide, cetearyl alcohol, cetareth-20, PPG-15 stearyl ether, potassium hydroxide, magnesium trisilicate, propylene glycol, lithium magnesium sodium silicate, sodium gluconate, paraffin, *Prunus amygdalus Dulcis* oil, acrylate copolymer, hydrated silica, silk amino acids, aloe barbadensis, BHT, perfume, citronellol, hexyl cinnama, linalool, butylphenyl methylpropional, alpha-Isomethyl ionone, CI 77891¹²

แต่เนื่องจากผิวหนังชั้น epidermis มีเคราตินเป็นส่วนประกอบอยู่จำนวนมาก จึงทำให้การใช้ chemical depilatory อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังเมื่อมีการใช้ติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยมากมักเกิดจากอนุพันธ์ของ silicate และ อนุพันธ์ของ mercaptans ตามลำดับ ส่วนใหญ่จึงใช้วิธีนี้กำจัดขนที่บริเวณแขนขา ไต้วงแขน และไม่ควรใช้ในการกำจัดขนบริเวณใบหน้าหากไม่มีการระบุดังกล่าวใช้กับใบหน้าได้ หรือมีผลเปิด อาการข้างเคียงที่อาจพบได้ คือ อาการแพ้ระคายเคืองที่ผิวหนัง ผิวหนังไหม้ รุขุมขนอุดตัน อาจเกิดจากสาร thioglycolate ซึ่งก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นจากก๊าซ hydrogen sulfide สำหรับรูปแบบที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดมีทั้งที่เป็นเจล ครีม โลชัน แอโรซอล โรลออน และแป้ง และมีความแรงหลากหลายทำให้สามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับบริเวณที่ต้องการใช้ ข้อดีและข้อเสียของผลิตภัณฑ์กำจัดขนด้วยวิธี chemical depilatory แสดงในตารางที่ 2^{11, 13-15}

ตารางที่ 2 ข้อดีและข้อเสียของการกำจัดขนด้วยสารเคมี

ข้อดี
<ul style="list-style-type: none"> • ราคาไม่แพง และสามารถหาซื้อได้ตามร้านทั่วไป • ใช้งานง่ายถึงแม้ไม่ชำนาญ สามารถทำได้ที่บ้านและรวดเร็วเพียงไม่กี่นาที • ไม่เกิดอาการเจ็บเหมือนกับการกำจัดขนด้วยการใช้แว็กซ์ • ไม่ต้องกำจัดขนบ่อยเหมือนการโกนขนมีการขัดผิวซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการกำจัดขน
ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> • ก่อให้เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ • อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังบริเวณที่ใช้ได้ • อาจมองเห็นเป็นจุดๆ สีดำเนื่องจากเป็นขนที่เหลือค้างอยู่ภายใต้ผิวหนังบริเวณที่กำจัดขน

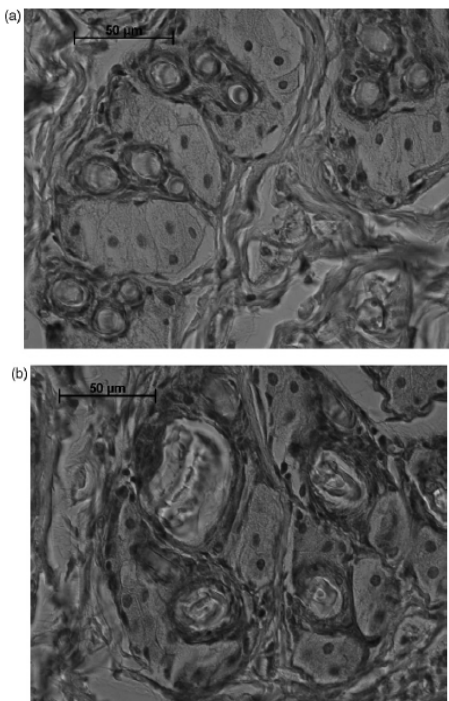
ข้อจำกัดของสารกลุ่ม thioglycolic acid คือ การไวต่อปฏิกิริยาออกซิเดชัน จากการเหนี่ยวนำด้วยการสัมผัสกับอากาศ ความร้อน และโลหะหนักปนเปื้อน โดยโลหะหนักจะมีผลเสียได้มากที่สุด การใช้สารนี้ในรูปแบบเกลือ calcium และ lithium จะช่วยลดการระคายเคืองต่อผิวหนัง สารที่ใช้เป็นองค์ประกอบในตำรับควรมีความเข้ากันได้และคงสภาพในสภาวะความเป็นด่างสูง เช่นการใช้พอลิเมอร์เป็นสารเพิ่มความหนืดที่ทนกับสภาวะด่างได้ เช่น carbomer และ hydroxyethyl cellulose⁹

การศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์กำจัดขน

จากรายงานการศึกษาการประเมินการกำจัดขนระหว่างวิธีการใช้สารเคมีและการใช้มีดโกนในเพศชายที่มีอายุมากกว่า 18 ปี จำนวน 45 คน โดยแบ่งครึ่งใบหน้าของผู้ทดลอง ครึ่งหนึ่งให้ผลิตภัณฑ์ A (ประกอบด้วย calcium hydroxide, guanidine carbonate และ calcium thioglycolate) และอีกครึ่งหนึ่งให้ผลิตภัณฑ์ B (ประกอบด้วย calcium hydroxide, lithium hydroxide และ thioglycolic acid) พร้อมโกนด้วยมีดโกน โดยก่อนการทดลองมีการประเมินการระคายเคืองของผิว ความหยาบของผิวหนัง และนับจำนวนการเกิดบาดแผลหรือบาดเจ็บ และหลังจากกำจัดขนทั้งสองวิธีเสร็จจะทำการประเมินผลอีกครั้ง หลังจากนั้นนัดให้มาทำการกำจัดขนในอีก 2 และ 4 วันถัดมาพบว่า กลุ่มที่ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดขนเพียงอย่างเดียวเกิดผดผื่นน้อยกว่ากลุ่มที่ใช้ผลิตภัณฑ์กับมีดโกน ในขณะที่ผู้ทดลองเกิดการระคายเคืองมีแนวโน้มที่จะเกิดรูขุมขนอุดตันเมื่อมีการใช้ผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิดกำจัดขน และเกิดมากขึ้นเมื่อมีการใช้มีดโกนร่วมด้วย แต่ความรู้สึกหลังทำการกำจัดขนพบว่าการใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดขนให้ความรู้สึกที่เรียบเนียนมากกว่าการใช้มีดโกนเพียงอย่างเดียว และผลิตภัณฑ์ A ก่อให้เกิดความระคายเคืองมากกว่าผลิตภัณฑ์ B¹⁶

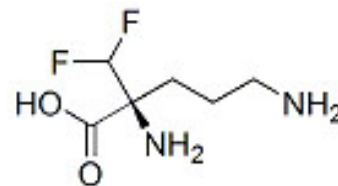
การศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดขนที่เกิดจากภาวะ hirsutism โดยใช้สาร papain¹⁷ ซึ่งเป็นเอนไซม์ย่อยโปรตีนที่ได้มาจากมะละกอ สารนี้มีสมบัติเป็นออสตราส ลักษณะผงสีขาวถึงสีขาวออกน้ำตาล ละลายน้ำได้น้อย นำมาเตรียมสูตรตำรับให้อยู่ในรูปแบบ

ครีมและเจล ใส่ปริมาณ papain ที่ความเข้มข้น 0.8% ทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ด้านหลังของหนววันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 31 วันแล้วนำไปประเมินประสิทธิภาพการกำจัดขน พบว่ากลุ่มทดลองที่ใช้ตำรับเจลมีหนว 2 ตัว จาก 10 ตัวที่มีการกำจัดขนน้อย ส่วนกลุ่มที่ใช้ครีมพบว่ามีการกำจัดที่ให้ผลดีกว่าโดยชั้น epidermis มีความหนามากขึ้น จำนวนรูขุมขนลดลง และเส้นผ่านศูนย์กลางภายในรูขุมขนขยายขนาดใหญ่ขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับเจล แทบไม่พบการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างผิวหนังและรูขุมขน ดังแสดงดังรูปที่ 2 นอกจากนี้บริเวณที่ได้รับผลิตภัณฑ์ครีมและเจล พบว่าเส้นขนมีสีขาวเนื่องจาก papain ทำปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสกับเคราติน การที่สูตรตำรับครีมมีประสิทธิภาพดีกว่าสูตรตำรับเจล อาจเป็นเพราะในสูตรตำรับครีมมีส่วนประกอบของสารลดแรงตึงผิว สารประเภทไขมันซึ่งมีส่วนช่วยในการเพิ่มการแพร่ผ่านของสาร ส่วนสารประเภทไขมันสามารถช่วยในการชะล้างไขมันที่อยู่บนผิวหนังทำให้เพิ่มการสัมผัสของสาร papain กับผิวหนังได้มากขึ้น รวมถึงป้องกันการสูญเสียน้ำที่ผิวหนัง ทำให้เพิ่มการซึมผ่านยาเข้าสู่ผิวหนังได้มากขึ้น นอกจากนี้ครีมยังสามารถทำให้เส้นผมอ่อนนุ่มและพองตัว ส่วนประกอบชั้นนอกของเส้นผมประกอบด้วยไขมันเป็นหลัก ดังนั้นการใช้สูตรตำรับครีมทำให้เพิ่มการดูดซึมมากกว่าตำรับเจลที่ไม่มีไขมันเป็นส่วนประกอบ papain ถูกเลือกใช้มาเพื่อวิจัยสำหรับเป็นแนวทางในการรักษาโรค hirsutism เนื่องด้วยสารมีคุณสมบัติเป็นกลาง หาง่าย ไม่แพงจนเกินไป และไม่เกิดอันตรายหรือผลข้างเคียงในระหว่างการรักษา¹⁷



รูปที่ 2 ลักษณะรูขุมขนของกลุ่มที่ได้รับสูตรตำรับครีม (b) เทียบกับกลุ่มควบคุม (a)¹⁷

การใช้ eflornithine (α -difluoromethylornithine) (โครงสร้างดังแสดงในรูปที่ 3) เพื่อลดการเติบโตของขนในบริเวณที่ไม่ต้องการ เป็นวิธีการรักษาแนวใหม่ โดยมีจำหน่ายในรูปแบบครีม ในความเข้มข้น 13.9% ต้องอยู่ในการดูแลของแพทย์เท่านั้น ซึ่งวิธีนี้ได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 2000 โดยจำหน่ายในรูปแบบยาฉีด (Ornidyl[®]) และยาครีม (Vaniqa[®]) อาศัยกลไกในการชะลอการเติบโตของขนโดยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ornithine decarboxylase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขน ทำให้มีผลในการต่อต้านการแบ่งเซลล์เส้นขน มีการศึกษารับรองการใช้งานบริเวณใบหน้าและใต้คางเท่านั้นและแนะนำให้ใช้ร่วมกับการกำจัดขนด้วยวิธีอื่นๆ โดยให้ทาวันละ 2 ครั้ง แล้วปล่อยให้แห้งเป็นเวลาอย่างน้อย 4 ชั่วโมง โดยเริ่มเห็นผลเมื่อทาไปแล้วประมาณ 4-8 สัปดาห์ ผลข้างเคียงที่พบได้ในผู้ใช้บางราย เช่น อาจเกิดอาการระคายเคือง ผิวหนังแดง หรือไหม้^{13,15}



รูปที่ 3 โครงสร้างของ eflornithine (α -difluoromethylornithine)

การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดขนด้วยวิธีเลเซอร์ โดยการใช้ครีมที่บรรจุ eflornithine hydrochloride ทาหลังกำจัดขนด้วยเลเซอร์ สามารถลดจำนวนขนที่ขึ้นใหม่และลดการอักเสบที่เกิดโรคขนคุดอักเสบ (Pseudofolliculitis barbae; PFB)¹⁸ ซึ่งเกิดจากขนที่ขึ้นมาใหม่หลังการโกนขนม้วนงอตัวอยู่ในรูขุมขนทางออกไม่ได้ จนเกิดการอักเสบในอวัยวะเพศชายอายุระหว่าง 20 - 43 ปี จำนวน 27 คน ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรค PFB และไม่เคยได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์มาก่อน ทดลองที่บริเวณลำคอซึ่งมีโอกาสเกิด PFB โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ทำการรักษาด้วยเลเซอร์ 4 ครั้ง ใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 16 สัปดาห์ หลังจากนั้นอาสาสมัครทาครีมตามส่วนที่กำหนดไว้ วันละ 2 ครั้ง และมีการติดตามการใช้ครีมของผู้ป่วย ประเมินผลการรักษาจากการนับจำนวนขนและบริเวณที่อักเสบภายในวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตรที่กำหนดไว้ ณ เวลาเริ่มต้นและทุก 4 สัปดาห์ พบว่าบริเวณที่ได้รับครีม eflornithine ที่ 16 สัปดาห์ มีจำนวนเส้นขนลดลงจากเวลาเริ่มต้นประมาณ 99.5% ขณะที่บริเวณที่ได้รับ placebo จำนวนเส้นผมลดลงประมาณ 85% และมีประสิทธิภาพกับอาสาสมัครจำนวน 22 คนจาก 24 คน ส่วนจำนวนผดหรือตุ่มที่ขึ้นหลังการกำจัดขนพบว่ามีจำนวนการอักเสบลดลงทั้งบริเวณที่ได้รับยา eflornithine และ placebo แต่บริเวณที่ได้รับยา eflornithine ลดลงมากกว่าบริเวณที่ได้รับ placebo อย่างมีนัยสำคัญทุกครั้งที่เก็บผลทดลอง และแสดงผลชัดเจนในสัปดาห์ที่

8 เป็นต้นไป การกำจัดขนด้วยวิธีเลเซอร์เพียง 2 ครั้งร่วมกับการทาครีมที่ผสม eflornithine ให้ผลการรักษาเทียบเท่ากับการกำจัดขนด้วยเลเซอร์ 4 ครั้ง จึงทำให้เกิดผลดีในแง่ของการประสบความสำเร็จในการรักษา เนื่องจากการรักษาด้วยวิธีเลเซอร์ต้องใช้เวลาช้านานกว่าวิธีที่ใช้เลเซอร์ร่วมกับ eflornithine ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการรักษา¹⁸

แม้ว่าในปัจจุบันจะมีสารเคมีที่ใช้กำจัดขนในกลุ่มดังกล่าวข้างต้นหลายชนิด แต่แนวทางในการศึกษาวิจัยและพัฒนาสารกำจัดขนในปัจจุบัน มุ่งเน้นการพัฒนาสารกำจัดขนที่ได้จากธรรมชาติมากขึ้น ตัวอย่างสารจากธรรมชาติซึ่งไม่มีฤทธิ์กำจัดขนโดยตรงแต่ช่วยลดการเติบโตของขน ทำให้ลดจำนวนครั้งในการโกนขนลงได้ คือ สารสกัดจากรากขิง¹⁸ อย่างไรก็ตามความท้าทายในการพัฒนาสารกำจัดขนจากธรรมชาติ คือ มีสารจากธรรมชาติน้อยชนิดที่สามารถทนต่อสภาวะที่เป็นต่างได้

บทสรุป

การมีเส้นขนหรือผมที่มากกว่าปกติในบริเวณที่อยู่นอกเครื่องแต่งกายเป็นปัญหาสำคัญโดยเฉพาะสำหรับผู้หญิง จึงมีการคิดค้นการกำจัดขนด้วยวิธีต่างๆ ทั้งการกำจัดขนแบบถาวรหรือแบบชั่วคราว สำหรับการกำจัดขนด้วยสารเคมี มีสารกลุ่ม thioglycolates ที่มีการนำมาใช้อย่างกว้างขวาง แม้จะมีประสิทธิภาพในระดับหนึ่งแต่ต้องระมัดระวังการระคายเคืองต่อผิวหนังบริเวณใกล้เคียง ในปัจจุบันแต่ละวิธียังมีข้อบกพร่องในการกำจัดขนอยู่ ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์จึงมีความพยายามหาวิธีใหม่ๆ อย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการกำจัดขนกับผู้ใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

1. Schlake T. Determination of hair structure and shape. *Semin Cell Dev Biol* 2007;18(2):267-73.
2. Bhushan B. Nanoscale characterization of human hair and hair conditioners. *Prog Mater Sci* 2008;53(4):585-610.
3. Martins Y, Tiggemann M, Churchett L. Hair today, gone tomorrow: A comparison of body hair removal practices in gay and heterosexual men. *Body Image* 2008;5:312-316.

4. Hansen K. Hair or bare? The history of American women and hair removal, 1914-1934. *Senior Thesis in America Studies*. Barnard College, Columbia University, 2007: pp. 8-12.
5. Styczynski P, Oblong J, Ahluwalia GS. Removal of unwanted facial hair. In: Gurpreet S. Ahluwalia, editor. *Cosmetic application of laser and light-based systems*. New York: William AndrawInc; 2009: pp. 157-179.
6. Hair removal. (Accessed on Feb 6, 2012, at: http://en.wikipedia.org/wiki/Hair_removal.)
7. Porter RS, editors. *The Merck Manual of Diagnosis and Therapy*. 19 th ed. USA: Merck Sharp & Dohme Corp; 2011.
8. Brickmore HR. *Milady's hair removal techniques: A comprehensive manual*. Thomson, Delmar learning, USA., 2004.
9. Abrutyn ES. Temporary hair depilation. *Cosmet Toilettries* 2011;126(1):22,24-28.
10. Draelos ZD. Nonlaser hair removal techniques. In: *Hair care an illustrated dermatologic handbook*. Italy: Printer Trento; 2005. p. 192 – 194.
11. Guardia M. Depilatory formulation. *US patent 3,981,681*. 1976.
12. Reckitt Benckiser (Canada) Inc. Product safety data sheet VEET® body gel hair removal cream for dry skin. Accessed on 3 Dec 2009, at: <http://www.rbna.info.com/MSDS/US/Veet-Body-Gel-Cream-for-Dry-Skin.pdf>
13. Barba A. Nonlaser hair removal techniques. (Accessed on Dec 2, 2011, at: <http://emedicine.medscape.com/article/1067139-overview#showall>)
14. Advantages and disadvantages of depilatories. (Accessed on Feb 10, 2012, at: <http://depilatories.info/>)
15. Silva MR, Castro MCR, Carneiro LV. Hair removal. *Clin Dermatol* 2001;19:437-444.
16. Oresajo C, Kindred C, Yatskayer M, Halder R. Comparative evaluation of men's depilatory products versus razor. *J Am Acad Dermatol* 2009;35(1):98-107.
17. Traversa E, Santelli GMM, Velasco MVR. Histological evaluation of hair follicle due to papain's depilatory effect. *Int J Pharm* 2007;335:163-166.
18. Xia Y, Cho S, Howard RS, Maggio KL. Topical eflornithine hydrochloride improves the effectiveness of standard laser hair removal for treating pseudofolliculitis barbae: A randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *J Am Acad Dermatol* 2012;67(4):694-699.

Editorial note

Manuscript received in original form on February 10, 2012;
accepted in final form on September 5, 2012