

การเปรียบเทียบความยาวและความหนาของเส้นขนบริเวณขา หลังการใส่ฝือกเป็นเวลา
อย่างน้อย 4 สัปดาห์กับเส้นขนบริเวณขาด้านที่ไม่ได้ใส่ฝือก

นางสาวปิยนุช ไชยฤกษ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอายุรศาสตร์ ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

COMPARISON OF HAIR LENGTH AND THICKNESS ON THE LEGS AFTER CAST
APPLICATION OF AT LEAST 4 WEEKS' DURATION, WITH CONTROL SIDE

Miss Piyanuch Chairerg

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Medicine

Department of Medicine

Faculty of Medicine

Chulalongkorn University

Academic Year 2011

Copyright of Chulalongkorn University

ปิยนุช ไชยฤกษ์ : การเปรียบเทียบความยาวและความหนาของเส้นขนบริเวณขา หลังการใส่ เฝือก เป็น เวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์กับเส้นขนบริเวณขาด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือก (COMPARISON OF HAIR LENGTH AND THICKNESS ON THE LEGS AFTER CAST APPLICATION OF AT LEAST 4 WEEKS' DURATION, WITH CONTROL SIDE, A CROSS-SECTIONAL ANALYTIC STUDY) อ. ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก : ศ. นพ. ประวิตร อิศวานนท์, 85 หน้า.

ที่มา : เส้นขนเป็นหนึ่งในโครงสร้างของร่างกายที่มีความซับซ้อนมาก ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของ เส้นขนยังมีจำกัด มีหลายปัจจัยที่เชื่อว่ามีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นขน ก่อนหน้านี้มีหลายรายงานพบว่าหลังใส่ เฝือกพบภาวะ localized acquired hypertrichosis แต่ยังไม่เคยมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการใส่เฝือกและ การเปลี่ยนแปลงของเส้นขนได้เฝือกที่แน่นชัดมาก่อน

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความยาวและความหนาของเส้นขนหลังการใส่เฝือกบริเวณขา ในผู้ป่วยแผนกออร์โธปิดิกส์

วิธีการศึกษา: ผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษา ได้แก่ผู้ป่วยแผนกออร์โธปิดิกส์ที่ได้รับการใส่เฝือกบริเวณขาข้าง ใดข้างหนึ่ง เป็นเวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์ โดยหลังการตัดเฝือก เก็บตัวอย่างเส้นขนจากบริเวณขาทั้ง 2 ข้าง (ด้านใส่ เฝือกและไม่ได้ใส่เฝือก) ประเมินการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนโดยการวัดความยาวและความหนาโดย Olympus microscope software และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางสถิติด้วย pair t test

ผลการศึกษา: ผู้ป่วยที่ได้รับการใส่เฝือก 14 คนเข้าร่วมการศึกษา เป็นชาย 7 คน และหญิง 7 คน อายุ ตั้งแต่ 16-82 ปี เส้นขนที่เก็บจากขาด้านที่ใส่เฝือกมีความยาวและความหนามากกว่าด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือกอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) โดยทั้งความยาวและความหนาที่มากขึ้นไม่สัมพันธ์กับระยะห่างจากบริเวณที่เกิดการ บาดเจ็บ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับลักษณะทางคลินิกที่พบว่าภาวะ Localized hypertrichosis ไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะบริเวณ ที่เกิดการบาดเจ็บ แต่มักเกิดขึ้นทั่วบริเวณที่อยู่ใต้เฝือก

สรุปผล: เส้นขนบริเวณขา ยาวขึ้นและหนาขึ้นหลังการใส่เฝือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการ เปลี่ยนแปลงของเส้นขนเกิดขึ้นทั่วบริเวณที่อยู่ใต้เฝือก เป็นการสนับสนุนว่าการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมที่อยู่ ใต้เฝือก เป็นการกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวงจรปกติของเส้นขน

ภาควิชาอายุรศาสตร์..... ลายมือชื่ออนิสิติ

สาขาวิชาอายุรศาสตร์..... ลายมือชื่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ปีการศึกษา2554.....

5374646330 : MAJOR MEDICINE(DERMATOLOGY)

KEYWORDS: CAST / FRACTURTE / LOCALIZED HYPERTRICHOSIS / HAIR DENSITY / HAIR LENGTH

PIYANUCH CHAIRERG: COMPARISON OF HAIR LENGTH AND THICKNESS ON THE LEGS AFTER CAST APPLICATION OF AT LEAST 4 WEEKS' DURATION, WITH CONTROL SIDE, A CROSS-SECTIONAL ANALYTIC STUDY. THESIS ADVISOR: PROF. PRAVIT ASAWANONDA, M.D., 85 pp.

Background: Hair is one of the most complicate structures in human. A myriad of stimulating factors have been noted to affect hair growth. Localized hypertrichosis following cast application has been recorded, but there is no study evaluating these changes elaborately.

Objective: To evaluate changes of hair length and thickness on the legs in fracture patients after cast application

Material and method: Patients with leg injuries and history of cast application of at least 4 weeks' duration were included in the study. Immediately after cast removal, hair sampling was taken from both legs; cast and control sides. Hair length and thickness of each side were measured by Olympus microscope software and statistical analysis performed for their differences using pair t test.

Result: Fourteen patients, seven of whom were male, were included in this study. On the cast side, both hair length and thickness were significantly longer and thicker than the control side ($P < 0.001$). Degrees of hair change did not correlate with the distance from injury site.

Conclusion: The highly significant hair growth during cast application and their diffuse pattern may suggest that a whole host of biological changes that strongly affect hair growth must have taken place underneath the cast.

Department : Medicine

Student's Signature.....

Field of Study : Medicine

Advisor's Signature.....

Academic Year : 2011

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้จะไม่อาจเกิดขึ้นได้เลย หากผู้วิจัยไม่ได้รับความเมตตาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์นายแพทย์ประวิตร อิศวานนท์ ที่มอบโอกาสที่ดีให้เสมอมา รวมถึงกรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้ จนประกอบขึ้นเป็นงานวิจัยชิ้นนี้ได้

ขอขอบพระคุณอาจารย์นายแพทย์พัลลภ จักรวิทย์ธำรง และอาจารย์แพทย์หญิงภาวิณี ฤกษ์นิมิต ที่ได้กรุณาประเมินผลการวิจัย

ขอขอบคุณเพื่อนแพทย์ทุกท่าน รวมถึงเจ้าหน้าที่ห้องเฝือก, พยาบาล และผู้ช่วยพยาบาล แผนกออโรโธปิดิกส์และผิวหนังโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ที่ให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งเสมอมา

ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีมาโดยตลอด จนงานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอบคุณงานวิจัยชิ้นนี้ที่สอนวิธีคิด ประสบการณ์และให้มิตรภาพแก่ผู้วิจัย นอกเหนือไปจากความรู้ที่ได้รับ

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา และพี่ชายที่คอยเป็นแรงบันดาลใจและเป็นกำลังใจที่สำคัญที่สุดเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย.....	1
1.2 คำถามของการวิจัย.....	3
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.4 สมมุติฐาน.....	4
1.5 กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	4
1.6 ข้อยกเว้นเบื้องต้น.....	5
1.7 คำสำคัญ.....	5
1.8 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการที่ใช้ในการวิจัย.....	5
1.9 ปัญหาทางจริยธรรม.....	6
1.10 ข้อจำกัดในการวิจัย.....	7
1.11 ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย.....	7
1.12 อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและมาตรการแก้ไข.....	7
1.13 การบริหารงานวิจัยและตารางการปฏิบัติงาน.....	8
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	9

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	17
3.1 ประชากรและตัวอย่าง.....	18
3.2 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย.....	20
3.3 การรวบรวมข้อมูล.....	25
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
บทที่ 4 รายงานผลการวิจัย.....	30
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย.....	53
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	60
รายการอ้างอิง.....	61
ภาคผนวก.....	64
ภาคผนวก ก.....	65
ภาคผนวก ข.....	74
ภาคผนวก ค.....	77
ภาคผนวก ง.....	80
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	85

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 สาเหตุของภาวะ acquired localized hypertrichosis.....1

ตารางที่ 2 แสดง Fitzpatrick skin type6

ตารางที่ 3 แสดงแผนปฏิบัติงาน.....8

ตารางที่ 4 แสดงระยะเวลาการเจริญเติบโตของเส้นขนที่ตำแหน่งต่างๆ..... 16

ตารางที่ 5 แสดงการคำนวณขนาดตัวอย่างจาก pilot study.....18

ตารางที่ 6 แสดงการประเมินการเปลี่ยนแปลงของเส้นขน.....19

ตารางที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูล.....29

ตารางที่ 8 แสดงลักษณะพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละราย.....30

ตารางที่ 9 แสดงลักษณะพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 14 คน.....31

ตารางที่ 10 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับการใส่แว่น.....32

ตารางที่ 11 แสดงการเปลี่ยนแปลงทางผิวหนังบริเวณขาที่ได้รับการใส่แว่น.....33

ตารางที่ 12 แสดงระยะห่างระหว่าง ตำแหน่งที่เกิดการบาดเจ็บกับตำแหน่งที่เก็บเส้นขน.....33

ตารางที่ 13 แสดงเส้นรอบวงของขาตำแหน่งที่ใส่แว่น กับตำแหน่งที่ไม่ได้ใส่แว่น.....34

ตารางที่ 14 แสดงค่าความแตกต่างความยาวของเส้นขน ระหว่างตำแหน่งที่ใส่แว่นกับตำแหน่งที่ไม่ได้ใส่แว่น และระดับนัยสำคัญเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความยาวขนทั้ง 2 ข้าง ด้วย pair t test..... 35

ตารางที่ 15 แสดงค่าความแตกต่างความหนาของเส้นขน ระหว่างตำแหน่งที่ใส่แว่นกับตำแหน่งที่ไม่ได้ใส่แว่น และระดับนัยสำคัญเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความหนาของเส้นขนทั้ง 2 ข้างด้วย pair t test..... 36

ตารางที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่าง ความยาวของเส้นขนที่เก็บจากตำแหน่งที่ใส่แว่น เปรียบเทียบกับตำแหน่งที่ไม่ได้ใส่แว่นด้วย paired t test.....38

ตารางที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่าง ความหนาของเส้นขนที่เก็บจากตำแหน่งที่ใส่แว่น เปรียบเทียบกับตำแหน่งที่ไม่ได้ใส่แว่นด้วย paired t test.....39

ตารางที่ 18 แสดงการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้านความยาวและความหนาเส้นขนหลังการใส่แว่นแบบกลุ่มย่อย แยกระหว่างเพศชายและหญิง (subgroup analysis) ด้วย paired t test.....40

ตารางที่ 19 แสดงค่า สปส.สหสัมพันธ์ Pearson ระหว่าง ระยะห่าง (distance) กับ การเปลี่ยนแปลงด้านความยาว (degree of change).....	41
ตารางที่ 20 แสดงค่า สปส.สหสัมพันธ์ Pearson ระหว่าง ระยะห่าง (distance) กับ การเปลี่ยนแปลงด้านความหนา (degree of change).....	43
ตารางที่ 21 แสดงการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (linear correlation) ระหว่างระยะเวลาการใส่ฝือก (สัปดาห์) กับการเปลี่ยนแปลงด้านความยาว (mm).....	44
ตารางที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ สมการความถดถอย (linear regression) ระหว่างระยะเวลา การใส่ฝือก (สัปดาห์) กับการเปลี่ยนแปลงด้านความยาว (mm).....	45
ตารางที่ 23 แสดงการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (linear correlation) ระหว่างระยะเวลาการใส่ฝือก (สัปดาห์) กับการเปลี่ยนแปลงด้านความหนา(μm).....	47
ตารางที่ 24 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเพศ กับ การเปลี่ยนแปลงด้านความยาว และความหนา.....	47
ตารางที่ 25 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของการใส่ฝือก กับการเปลี่ยนแปลงด้านความยาวและความหนาของเส้นขน.....	48
ตารางที่ 26 แสดงคะแนนการเปลี่ยนแปลงความยาว ความหนาและความหนาแน่นของเส้นขน จากการประเมินรูปถ่ายระหว่างขาด้านที่ใส่ฝือก เปรียบเทียบกับด้านที่ไม่ได้ใส่ฝือก โดยแพทย์ ผิวหนัง 3 ท่าน.....	49

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แสดงภาพ acquired hypertrichosis หลังการใส่เฝือกขาด้านขวา เป็นเวลา 2 เดือน.....	10
ภาพที่ 2 แสดงลักษณะโครงสร้างของต่อมขน.....	12
ภาพที่ 3 แสดงลักษณะโครงสร้างของต่อมขนส่วนล่าง.....	13
ภาพที่ 4 แสดงวงจรปกติของเส้นขน.....	14
ภาพที่ 5 แสดงการเหนี่ยวนำระหว่าง dermal papilla กับ hair bulge เพื่อให้เกิดการสร้าง เส้นขนขึ้นมาใหม่.....	15
ภาพที่ 6 แสดงการกำหนดตำแหน่งที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเส้นขน.....	20
ภาพที่ 7 แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความยาวและความหนาของเส้นขน Olympus microscope software.....	21
ภาพที่ 8 แสดงตัวอย่างการวัดความยาวของเส้นขนด้วย Olympus microscope software	22
ภาพที่ 9 แสดงตัวอย่างการวัดความหนาเส้นขนด้วย Olympus microscope software.....	23
ภาพที่ 10 แสดงภาพคนไข้ที่มีภาวะ paradoxical hypertrichosis จากการรักษาด้วย intensified pulsed light.....	57

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 1 แผนภูมิแท่งแสดงความยาวของเส้นขนจากทางด้านที่ใส่ฝือกและไม่ได้ใส่ฝือก	37
แผนภูมิที่ 2 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบความยาวของเส้นขนจากทางด้านที่ใส่ฝือกและไม่ได้ใส่ฝือก	37
แผนภูมิที่ 3 แผนภูมิแท่งแสดงความหนาของเส้นขนจากทางด้านที่ใส่ฝือกและไม่ได้ใส่ฝือก	38
แผนภูมิที่ 4 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบความหนาของเส้นขนจากทางด้านที่ใส่ฝือกและไม่ได้ใส่ฝือก	39
แผนภูมิที่ 5 scatter diagram แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะห่างของการบาดเจ็บ กับ การเปลี่ยนแปลงความยาวของเส้นขน (correlation).....	40
แผนภูมิที่ 6 scatter diagram แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะห่างของการบาดเจ็บ กับ การเปลี่ยนแปลงความหนาของเส้นขน (correlation).....	42
แผนภูมิที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงด้านความยาว กับระยะเวลาการใส่ฝือก.....	44
แผนภูมิที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงด้านความหนา กับระยะเวลาการใส่ฝือก.....	46
แผนภูมิที่ 9 แผนภูมิแท่งแสดงผลการประเมินการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกโดยแพทย์ผิวหนัง โดยเปรียบเทียบความยาว ความหนา และความหนาแน่นของเส้นขนระหว่างด้านใส่ฝือกและด้านที่ไม่ได้ใส่ฝือก.....	50
แผนภูมิที่ 10 แผนภูมिवงกลมแสดงร้อยละของการเปลี่ยนแปลงด้านความยาว.....	50
แผนภูมิที่ 11 แผนภูมिवงกลมแสดงร้อยละของการเปลี่ยนแปลงด้านความหนา.....	51
แผนภูมิที่ 12 แผนภูมिवงกลมแสดงร้อยละของการเปลี่ยนแปลงด้านความหนาแน่น.....	51

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาการวิจัย (Background and rationale)

เส้นผมหรือขนเป็นส่วนประกอบหนึ่งของร่างกายที่มีบทบาทสำคัญทั้งในด้านสุขภาพและคุณภาพชีวิต หน้าที่หลักของเส้นขนคือการปกป้องร่างกายจากการทำลายของสิ่งแวดล้อมภายนอก เช่น เส้นผมช่วยปกป้องผิวหนังบริเวณศีรษะ คอ จากแสงแดดและความเย็น หรือ ขนคิ้วและขนตาช่วยปกป้องดวงตาจากเชื้อหรือสิ่งแปลกปลอม เป็นต้น นอกจากนี้เส้นขนยังมีบทบาทในด้านสังคมและการสื่อสารของมนุษย์ เนื่องจากลักษณะของเส้นผมและขนมีความจำเพาะในแต่ละบุคคล และจะแตกต่างกันตามเพศ อายุและเชื้อชาติ (1) เส้นขนจึงเปรียบเสมือนเป็นตัวแทนที่สามารถแสดงถึงความเป็นเอกลักษณ์ของบุคคลได้

แม้ว่าเส้นขนจะไม่ได้มีหน้าที่สำคัญเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตอยู่ของคนเรา แต่ความผิดปกติใดๆก็ตามที่เกิดขึ้นกับเส้นผมหรือขน มักส่งผลกระทบต่อทางด้านจิตใจของผู้ป่วยอย่างมาก hypertrichosisเป็นความผิดปกติของการเจริญเติบโตของเส้นขน โดยมีขนขึ้นมากผิดปกติในบริเวณที่เป็น non-androgen-dependent areas แม้ว่าส่วนมากภาวะนี้เป็นปัญหาทางด้านความสวยงาม แต่บางครั้งขนที่ขึ้นมากผิดปกติ อาจเป็นสัญญาณบ่งชี้โรคบางอย่างได้ ความเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโตของเส้นขนในแต่ละภาวะ ถือเป็นสิ่งสำคัญ

Hypertrichosis อาจเกิดขึ้นตั้งแต่กำเนิดหรือเพิ่งเกิดขึ้นภายหลัง และอาจเกิดเฉพาะที่หรือทั่วร่างกายก็ได้ สาเหตุที่ทำให้เกิดขนยาวขึ้นผิดปกติแตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่มอาการ ภาวะ localized acquired hypertrichosis เป็นกลุ่มอาการที่มีขนขึ้นมากผิดปกติที่ตำแหน่งหนึ่งๆ มีหลายสาเหตุที่เชื่อว่าเกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะนี้ได้แก่ Becker nevus (2) ความผิดปกติของหลอดเลือด(1) (vascular malformation, thrombosis) การทายาบางชนิด (3, 4) เช่น ไฮโดรควินอน สเตียรอยด์ แอนทราลิน dinitrochlorobenzene และ psoralens การฉีดวัคซีน (1) การอักเสบของผิวหนังจากการติดเชื้อ (5) โรคผิวหนัง (3) (atopic dermatitis, dystrophic epidermolysis bullosa, psoriasis) แผลกดทับ แผลไฟไหม้ (6) และสาเหตุอื่นๆอีกมากดังตารางที่ 1 โดยภาวะทั้งหมดดังกล่าวข้างต้นทำให้เกิดการระคายเคือง การอักเสบของผิวหนัง และเพิ่มการไหลเวียนกระแสโลหิตไปยังบริเวณนั้นๆซึ่งเชื่อว่าเป็นกระบวนการที่กระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขนจนเกิดเป็นภาวะ localized acquired hypertrichosis (6)

ตารางที่ 1 สาเหตุของภาวะ acquired localized hypertrichosis(3)

Causes of acquired localized hypertrichosis	
Infectious condition	Chronic osteomyelitis Varicella Gonococcal arthritis
Medication	Anthralin Croton oil Dinitrochlorobenzene Steroid Iodine
Dermatologic condition	Atopic dermatitis Dystrophic epidermolysis bullosa Psoriasis Scleroderma Post traumatic skin or post vaccination
Vascular condition	Arteriovenous malformation Deep vein thrombosis Venous insufficiency Thrombophlebitis

นอกจากสาเหตุต่างๆดังกล่าวข้างต้นแล้ว เคยมีการรายงานว่าหลังจากตัดฝีในคนไข้ที่กระดูกหัก พบว่าเส้นขนบริเวณที่ถูกฝีเปิดไว้ยาวขึ้น และหนาขึ้น (3, 6-10) เมื่อเปรียบเทียบกับข้างที่ไม่ได้ใส่ฝี เป็นการบ่งบอกว่า เกิดการเปลี่ยนแปลงวงจรปกติของเส้นขน โดยขนที่ยาวขึ้นเกิดจากระยะที่มีการแบ่งตัวของเซลล์ต่อมขนเกิดนานขึ้นกว่าบริเวณที่ไม่มีฝี (prolonged anagen phase) โดยเส้นขนที่ขึ้นมักเป็นแบบชั่วคราวและจะค่อยๆร่วงไปเองหลังจากถอดฝีออกประมาณ 2-9 เดือน (3, 7) ตามระยะเวลา telogen phase ของเส้นขนที่ตัว (11) โดยมีรายงานภาวะนี้ทั้งจากการใส่ฝีแบบ plaster และ fiberglass (1)

การใส่ฝีในคนไข้ที่มีกระดูกหักทำให้เกิดเส้นขนยาวขึ้นได้อย่างไรนั้นยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด และยังไม่เคยมีการศึกษาทางพยาธิวิทยาหรือระดับชีวโมเลกุล ถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมาก่อน แต่มีหลายสมมติฐานที่เชื่อว่าเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของเส้นขน ได้แก่ กระแสไหลเวียนโลหิตเพิ่มมากขึ้นในบริเวณที่มีกระดูกหัก และบริเวณผิวหนังใต้ฝี (transient cutaneous hyperemia) ซึ่งถือว่าเป็นทฤษฎีที่มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด การเปลี่ยนแปลงของ

ฮอริโมนที่เป็นการตอบสนองต่อ immobilization หรือแม้แต่ภาวะ reflex sympathetic dystrophy ซึ่งเป็นภาวะที่เกิดตามหลังการบาดเจ็บโดยไม่ทราบสาเหตุ ก็เคยมีผู้แนะนำว่าอาจสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนแต่ก็ยังไม่มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์เหล่านี้ที่ชัดเจน (9) สาเหตุอื่นๆ ได้แก่ สภาวะแวดล้อมที่เกิดขึ้นได้เฟื่อง เช่น การอุดกั้น (occlusion) อุณหภูมิและความชื้นที่สูงขึ้น นอกจากนั้นการใส่เฟื่องเป็นระยะเวลาานาน เกิดการเสียดสีระหว่างผิวหนังและเฟื่อง ทำให้เกิดการอักเสบของผิวหนัง ก็อาจเป็นสาเหตุของการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขนก็เป็นได้ (3)

อย่างไรก็ตาม แม้ว่ามีรายงานภาวะ localized acquired hypertrichosis ตามหลังการใส่เฟื่องว่าพบได้บ่อยแต่ยังไม่เคยมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการใส่เฟื่องและการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนได้เฟื่องที่แน่ชัด รวมทั้งยังไม่ทราบปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะนี้ การศึกษานี้ อาจช่วยให้เข้าใจถึงการชีววิทยาของเส้นผมหรือขนมากขึ้น และยังสามารถเป็นจุดเริ่มต้นให้เกิดการศึกษาในระดับลึกขึ้นได้ต่อไป จึงเป็นที่มาของการศึกษานี้

1.2 คำถามของการวิจัย (Research question)

คำถามหลัก (Primary research question)

การใส่เฟื่องบริเวณขาข้างใดข้างหนึ่งเป็นเวลานานอย่างน้อย 4 สัปดาห์ ทำให้ความยาวของเส้นขนที่อยู่ใต้เฟื่องแตกต่างกับเส้นขนบนขาข้างที่ไม่ได้ใส่เฟื่อง ที่ระดับเดียวกันจริงหรือไม่

คำถามรอง (Secondary research questions)

- การใส่เฟื่องบริเวณขาเป็นเวลานานอย่างน้อย 4 สัปดาห์ ทำให้ความหนาของเส้นขนบนขาที่อยู่ใต้เฟื่องแตกต่างกับเส้นขนบนขาข้างที่ไม่ได้ใส่เฟื่องจริงหรือไม่
- การใส่เฟื่องบริเวณขาเป็นเวลานานอย่างน้อย 4 สัปดาห์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางคลินิกของเส้นขนหรือไม่

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objective)

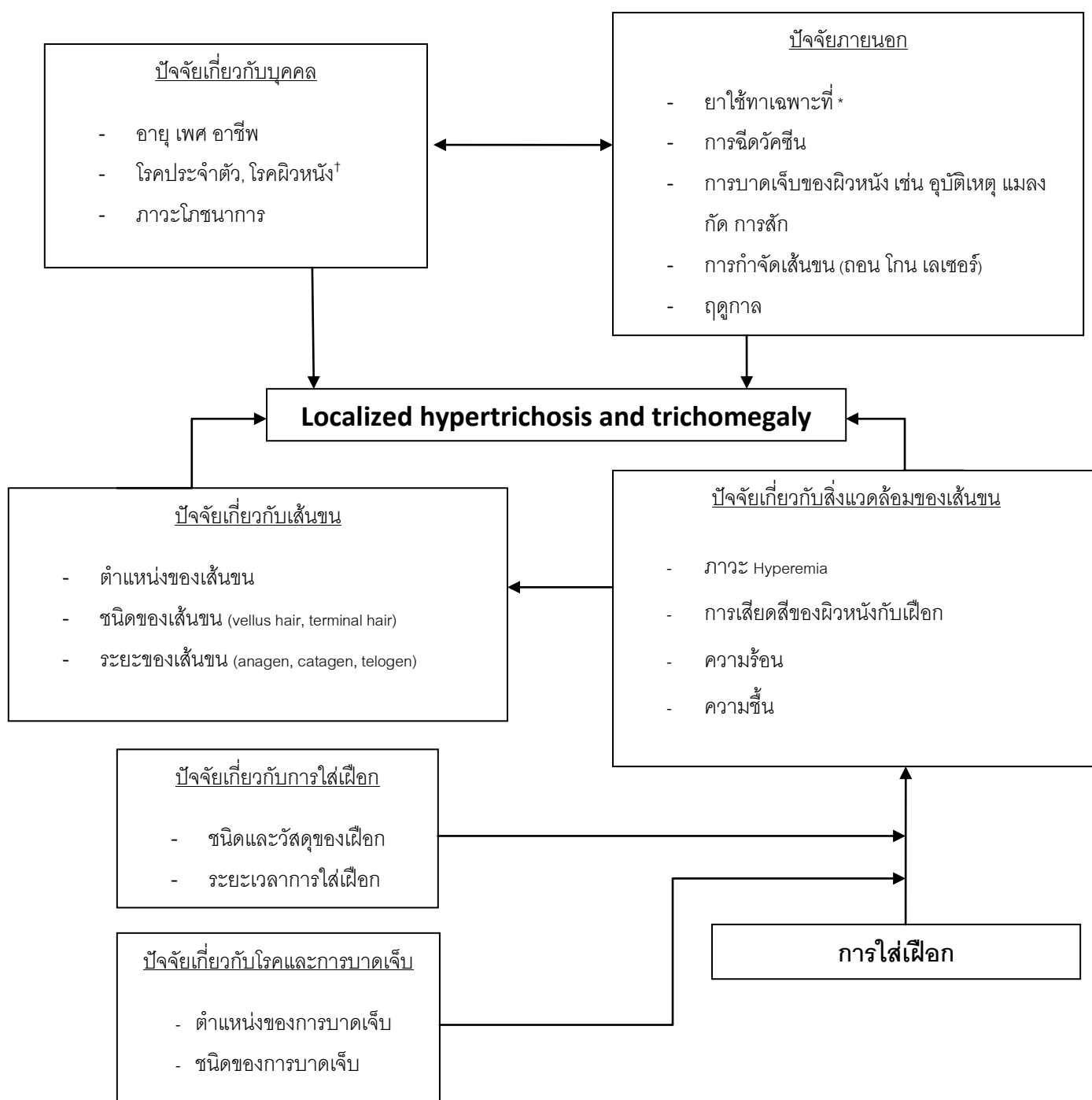
- เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความยาว ความหนา และลักษณะทางคลินิกของเส้นขนบริเวณขาที่ได้รับการใส่เฟื่องเป็นเวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์ในคนไข้แผนกออร์โธปิดิกส์
- เปรียบเทียบความยาวและความหนาของเส้นขนบริเวณขาในคนไข้ที่ได้รับการใส่เฟื่องเป็นเวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์ กับเส้นขนบริเวณขาข้างที่ไม่ได้ใส่เฟื่อง ทั้งโดยการวัดความยาว

ของเส้นขนและความหนาของเส้นขนด้วยเครื่องมือ และการเปรียบเทียบความแตกต่างทางคลินิกจากการประเมินโดยอาจารย์แพทย์ผิวหนัง

1.4 สมมุติฐาน (Hypothesis)

การใส่เปลือกบริเวณขาเป็นเวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์ ทำให้ความยาวและความหนาของเส้นขนที่อยู่ใต้เปลือกแตกต่างจากเส้นขนบนขาข้างที่ไม่ได้ใส่เปลือก

1.5 กรอบความคิดในการวิจัย (Conceptual framework)



* ยาทาที่อาจทำให้เกิดภาวะ localized hypertrichosis ได้แก่ anthralin, croton oil, dinitrochlorobenzene, steroids, iodine, minoxidil, retinoid, mercurial ointment [(3)]

† โรคประจำตัว หรือ โรคผิวหนังที่อาจทำให้เกิดภาวะ localized hypertrichosis ได้แก่ acquired Becker nevus, vascular malformation, thrombosis, HIV, SLE, atopic dermatitis, lichen simplex chronicus, osteomyelitis, scleroderma, erythrodermic psoriasis, dystrophic epidermolysis bullosa [(1),(3)]

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption)

1. ในภาวะปกติ เส้นขนบริเวณแขนหรือขาที่อยู่ในระดับเดียวกันของด้านซ้ายและด้านขวา มีความยาว ความหนาและความหนาแน่นเท่าๆกัน
2. ค่าความแตกต่างของความยาวและความหนาของเส้นขนระหว่างด้านซ้ายและด้านขวาหลังใส่ฝีกแตกแจกแจงแบบปกติ (normal distribution)

1.7 คำสำคัญ (Key words)

Cast

Fracture

Localized hypertrichosis

Hair length

Hair density

1.8 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการที่ใช้ในการวิจัย (Operational definition)

1. ภาวะ localized acquired hypertrichosis คือ ภาวะที่มีเส้นขนยาวผิดปกติจากที่ควรจะเป็นเมื่อพิจารณาจาก อายุ เพศ และเชื้อชาติ หรือแม้แต่ผิดไปจากลักษณะเส้นขนปกติของตัวเอง โดยเส้นขนที่ขึ้นผิดปกตินี้จำกัดอยู่เฉพาะในบริเวณใดบริเวณหนึ่งเท่านั้น และไม่ได้เป็นมาแต่กำเนิด
2. ชนิดของการใส่ฝีกบริเวณขา

2.1 Short leg cast คือการใส่ฝีกบริเวณขา ตั้งแต่ใต้เข่าจนถึงเท้า

2.2 Long leg cast คือการใส่เฝือกบริเวณขา ตั้งแต่ต้นขาจนถึงเท้า

2.3 Cylinder cast คือการใส่เฝือกบริเวณขา ตั้งแต่ต้นขา ลงมาถึงบริเวณเหนือข้อเท้า

3. วัสดุที่ใช้สำหรับเฝือก มีอยู่ 2 ชนิด

3.1 เฝือกปูน (plaster of Paris)

3.2 เฝือกพลาสติก (fiberglass)

4. Fitzpatrick skin type (I-VI) คือ เกณฑ์มาตรฐานในการแบ่งชนิดของผิวหนังตามการตอบสนองต่อแสง

ตารางที่ 2 แสดง Fitzpatrick skin phototypes

Phototype	Sunburn and tanning history (defines the phototype)	Immediate pigment darkening	Delayed tanning	Constitutive color (unexposed buttock skin)	UV-A MED (mJ/cm ²)	UV-B MED (mJ/cm ²)
I	Burns easily, never tans	None (-)	None (-)	Ivory white	20–35	15–30
II	Burns easily, tans minimally with difficulty	Weak (± to +)	Minimal to weak (± to +)	White	30–45	25–40
III	Burns moderately, tans moderately and uniformly	Definite +	Low +	White	40–55	30–50
IV	Burns minimally, tans moderately and easily	Moderate ++	Moderate ++	Beige-olive, lightly tanned	50–80	40–60
V	Rarely burns, tans profusely	Intense (brown) +++	Strong, intense brown +++	Moderate brown or tanned	70–100	60–90
VI	Never burns, tans profusely	Intense (dark brown)+++	Strong intense Brown +++	Dark brown or black	100	90–150

Adapted from Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine. McGraw-Hill Professional; 5th edition.⁽⁴⁾

1.9 ปัญหาทางจริยธรรม (Ethical considerations)

การได้รับความยินยอมเข้าร่วมการศึกษาหลังจากอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการศึกษาแล้ว (informed consent)

การศึกษาความเปลี่ยนแปลงของเส้นขนหลังจากตัดเฝือกมีการถ่ายภาพและการตัดเส้นขนเป็นรูปกรอบสี่เหลี่ยมบนขาทั้ง 2 ข้าง แม้ว่าการตัดเส้นขนไม่ทำให้เกิดอันตรายหรือการบาดเจ็บใดๆ แก่ผู้ป่วย แต่อาจเกิดความผลต่อจิตใจในด้านความสวยงาม แต่อย่างไรก็ตาม เส้นขนจะขึ้นมาปกติภายในระยะเวลา 4-6 สัปดาห์

ข้อมูลทั้งหมดของคนไข้จะถูกรวบรวมโดยผู้วิจัย และจะเก็บเป็นความลับ โดยคำนึงถึงสิทธิของผู้ป่วยเป็นสำคัญ และการนำเสนอผลงานวิจัย จะเป็นภาพรวมของการศึกษา จะไม่มีการนำเสนอข้อมูลเป็นรายบุคคล

หลังจากศึกษาเสร็จจะมีการนำข้อมูล ภาพถ่ายและตัวอย่างเส้นขนของคนไข้ไปทำลาย การศึกษานี้ได้ส่งให้คณะกรรมการจริยธรรมของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์เพื่อขอความเห็นชอบก่อน

1.10 ข้อจำกัดในการวิจัย (Limitation)

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเฉพาะภายในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็กและศึกษาเฉพาะในคนเอเชียเท่านั้น ความเป็นตัวแทนของข้อมูลสำหรับอ้างอิงถึงประชากรส่วนใหญ่อาจไม่ดีนัก

1.11 ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย (Expected benefit and application)

- 1.สามารถทราบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนภายใต้สภาวะของการใส่เปลือกในคนไข้ที่มีกระดูกหักได้ชัดเจน
- 2.เพื่อศึกษาปัจจัยใดๆที่อาจเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของเส้นขน
- 3.เป็นการศึกษาเริ่มต้นที่จะนำไปสู่การศึกษาระดับโมเลกุลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยาของเส้นขน (hair biology)

1.12 อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและมาตรการแก้ไข (Obstacles and strategies to solve the problems)

การตัดเส้นขนชนิดผิวหนังมากที่สุด ทำโดยบุคคลซึ่งสามารถเกิดความคลาดเคลื่อนได้ เช่น กรณีที่เส้นขนเล็กมากๆ จึงแก้ไขโดยใช้แว่นตาที่มีกำลังขยาย แสงไฟที่เพียงพอ และทำโดยบุคคลเพียงคนเดียวที่ได้รับการฝึกฝนมาเป็นอย่างดี เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

วิธีการวัดความยาวและความหนาของเส้นขน ทำโดยบุคคล และเป็นวิธีที่ผู้วิจัยเป็นผู้วางแผน อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ ก่อนการศึกษาจึงต้องมีการประเมินความแม่นยำของวิธีการวัด โดยให้บุคลากรทางการแพทย์ 3 คน ทำการวัดความยาวและความหนาของเส้นขนด้วยแผ่น

บทที่ 2

บททวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้คำสำคัญคือ localized hypertrichosis และ cast หาข้อมูลจาก pubmed พบรายงานทั้งหมด 3 ฉบับ(3, 6, 7) และจากรายงานทั้งหมด 3 ฉบับนี้ หาบทความที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมโดยการคัดเลือกบทความจากเอกสารอ้างอิง (References) โดยเลือกเฉพาะบทความที่เกี่ยวข้องกับ hypertrichosis จาก cast หรือ fracture เท่านั้น พบบทความที่เกี่ยวข้องเพิ่มอีก 4 ฉบับ (8-10, 12)

ในปี 1980 Robert and Pick รายงานภาวะ localized acquired hypertrichosis ที่เกิดขึ้นตามหลังการใส่เฝือกในคนไข้เด็กชายอายุ 12 ปี ใส่เฝือกเนื่องจากข้อเข่าขวาวม อักเสบจากการหกซึม (effusion of the right knee) ได้รับการรักษาโดยการใส่เฝือกเป็นเวลานาน 6 สัปดาห์ หลังจากตัดเฝือกออก พบว่าเส้นขนบริเวณหัวเข่าด้านที่ใส่เฝือกยาวกว่าอีกด้านหนึ่งอย่างชัดเจน หลังจากตัดเฝือกออกประมาณ 2 เดือน เส้นขนบริเวณหัวเข่าค่อยๆร่วงจนกลับมาเป็นผิวหนังปกติ โดยสาเหตุที่ทำให้เส้นขนยาวขึ้นยังไม่ทราบแน่ชัด(12)

ต่อมา ปี 1983 Bergen รายงานว่า ผู้ป่วยหญิงอายุ 31 ปี กระดูกแขนซ้ายหัก แบบ Colles' fracture รักษาโดยการใส่เฝือกนาน 7 สัปดาห์ หลังจากตัดเฝือกพบว่าเส้นขนบริเวณแขนซ้ายที่อยู่ใต้เฝือกยาวและหนาขึ้นเมื่อเทียบกับด้านขวา หลังจากตัดเฝือก 1 เดือน คนไข้มาโรงพยาบาลตามนัด พบว่าเส้นขนยังยาวผิดปกติอยู่เช่นเดิม(10) หลังจากนั้น ในปี 1986 Harper รายงานคนไข้ที่มีลักษณะคล้ายกันอีก 2 คน คือ เป็นคนไข้หญิงที่ใส่เฝือกเนื่องจากกระดูกแขนหัก โดยใส่เฝือกเป็นเวลา 6 และ 12 สัปดาห์ หลังจากตัดเฝือก พบเส้นขนที่ยาวและหนาขึ้นทั่วบริเวณแขนที่อยู่ใต้เฝือก(8) จากรายงานเหล่านี้ ทำให้ทราบว่า การใส่เฝือกในคนไข้ที่มีกระดูกหัก อาจส่งผลให้เกิดเส้นขนที่อยู่ใต้เฝือกยาวและหนาขึ้น จากการเกิด prolonged anagen phase นอกจากนี้ การที่เส้นขนยาวและหนาขึ้นหลังจากใส่เฝือก ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะบริเวณที่มีการบาดเจ็บของกระดูกและผิวหนังเท่านั้น แต่บริเวณที่ไม่มีการบาดเจ็บแต่ปกคลุมด้วยเฝือก ก็พบภาวะ localized hypertrichosis ด้วยเช่นกัน

ในปี 1989 Alexander et al. รายงานภาวะ localized acquired hypertrichosis ในคนไข้เด็ก 3 คน ทั้งหมดเป็นคนไข้ที่ได้รับการรักษาโดยการใส่เฝือกบริเวณขา โดย 1 ใน 3 เป็นคนไข้ที่ไม่ได้มีกระดูกหัก แต่ใส่เฝือกเนื่องจากผู้ป่วยมีภาวะ Legg-Calve-Perthes disease ซึ่งเป็นภาวะ Idiopathic osteonecrosis of femoral head คนไข้เด็กทั้ง 3 คนนี้หลังจากได้รับการรักษาด้วยการ

ใส่เฝือก เมื่อตัดเฝือกออก พบลักษณะที่คล้ายกันคือ มี localized hypertrichosis ทั่วๆบริเวณขาที่อยู่ใต้เฝือก(7) ในทำนองเดียวกันกับบทความของ Chang et al. รายงานว่าคนไข้กระดูกหักหลายชิ้นบริเวณแขนที่ได้รับการผ่าตัดและใส่เฝือกแบบ fiberglass เป็นเวลา 2 เดือน มีเส้นขนยาวและหนากว่าอีกด้านหนึ่งอย่างชัดเจน(3)

หลังจากนั้น ในปี 2001 ได้มีรายงานถึงภาวะนี้อีกครั้ง โดย Ates et al. รายงานถึงผู้ป่วยเด็กชายอายุ 11 ปี มีเส้นขนบริเวณขายาวและหนาขึ้นอย่างชัดเจนหลังจากใส่เฝือกเป็นเวลา 2 เดือน(6)

ภาพที่ 1 แสดงภาพ acquired localized hypertrichosis หลังการใส่เฝือกขาด้านขวาเป็นเวลา 2 เดือน



Figure 1. Localized hypertrichosis on the right leg of the patient after prolonged cast application.

จากรายงานทั้งหมดข้างต้น ทำให้เห็นว่าคนไข้เหล่านี้มีลักษณะคล้ายกันคือ จะมีเส้นขนยาวขึ้นและหนาขึ้น ที่บริเวณแขนหรือขาที่มีการใส่เฝือก ทั้งกรณีทีใส่เฝือกเนื่องจากกระดูกหัก หรือใส่เฝือกเนื่องจากสาเหตุอื่นๆที่ทำให้เกิดการอักเสบได้ผิวหนัง โดยเส้นขนที่ยาวและหนาขึ้นแตกต่างจากข้างที่ไม่ได้ใส่เฝือกอย่างชัดเจน โดยบางรายงานพบว่าเส้นขนยาวเฉพาะบริเวณที่อยู่เหนือการบาดเจ็บ แต่บางรายงานก็พบว่าเส้นขนขึ้นทั่วบริเวณที่อยู่ใต้เฝือก ต่อมาหลังจากถอดเฝือกขนจะค่อยๆร่วงเองภายในระยะเวลา 2-6 เดือน

อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ระหว่างการใส่เฝือก ทั้งในคนไข้กระดูกหักและคนไข้ที่ได้รับการใส่เฝือกด้วยสาเหตุอื่นๆ กับการเกิดเส้นขนยาวและหนาขึ้นมีเพียงรายงานว่าพบร่วมกันเท่านั้น การประเมินความแตกต่างที่ผ่านมาเป็นการประเมินทางคลินิกด้วยการสังเกตโดยแพทย์ ยังไม่มีการศึกษาโดยการวัดความแตกต่างโดยเครื่องมือ หรือ การศึกษาถึงความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างการใส่เฝือกและการเปลี่ยนแปลงของเส้นขน รวมทั้งยังไม่มีการศึกษาถึงปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้องกับภาวะนี้มาก่อน

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเส้นขน

เพื่อการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนที่เกิดขึ้นหลังการใส่เฝือกให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ความเข้าใจลักษณะพื้นฐานของเส้นขนโดยละเอียด นับเป็นสิ่งสำคัญ

ผิวหนังของคนเรามีเส้นขน (hair follicles) อยู่ประมาณ 5,000,000 เส้น นับเป็นเส้นขนที่อยู่บนศีรษะประมาณ 100,000 ต่อม ซึ่งเป็นส่วนที่มองเห็นได้ชัดที่สุดและมีความสำคัญทั้งในด้านการปกป้องผิวหนังและความสวยงาม เส้นขนจะสามารถแบ่งออกตามลักษณะโครงสร้างออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. Lanugo hair เส้นขนชุดแรก เกิดตั้งแต่ในครรภ์ ลักษณะเป็นเส้นขนสั้นเล็ก ไม่มีสี จะหลุดร่วงเอง 3-4 สัปดาห์ก่อนคลอด
2. Vellus hair เป็นขนสั้นอ่อน เกิดแทน lanugo hair ความหนาแน่นน้อยกว่า 30 ไมครอน มักจะไม่มีสี
3. Intermediate hair เป็นเส้นขนที่มีความหนาอยู่ระหว่าง 30-60 ไมครอน
4. Terminal hair เป็นขนเส้นใหญ่และหยาบ มีสี และมีขนาดมากกว่า 60 ไมครอน

เส้นขนทั้ง 3 ชนิดนี้มีโครงสร้างหลัก คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี และมีการเปลี่ยนแปลงเป็นระยะต่างๆในลักษณะเดียวกัน

โครงสร้างของต่อมขน

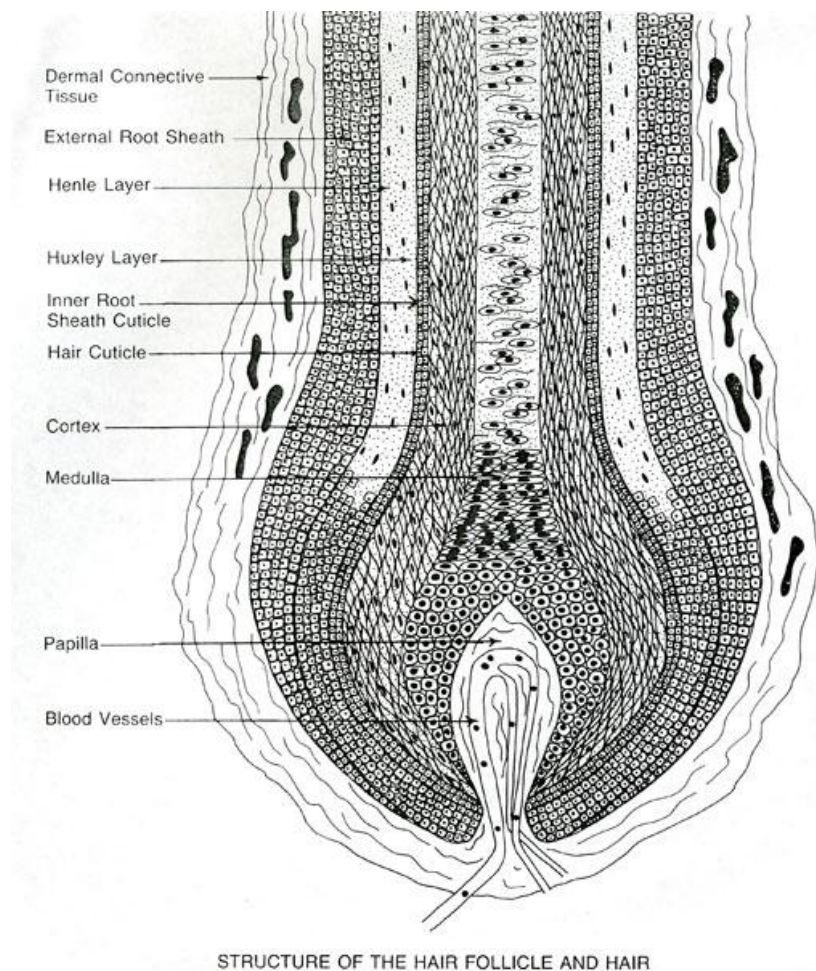
เมื่อดูภาพตัดตามยาวของเส้นขนในระยะ anagen phase อาจแบ่งได้เป็น 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะโครงสร้างของต่อมขน

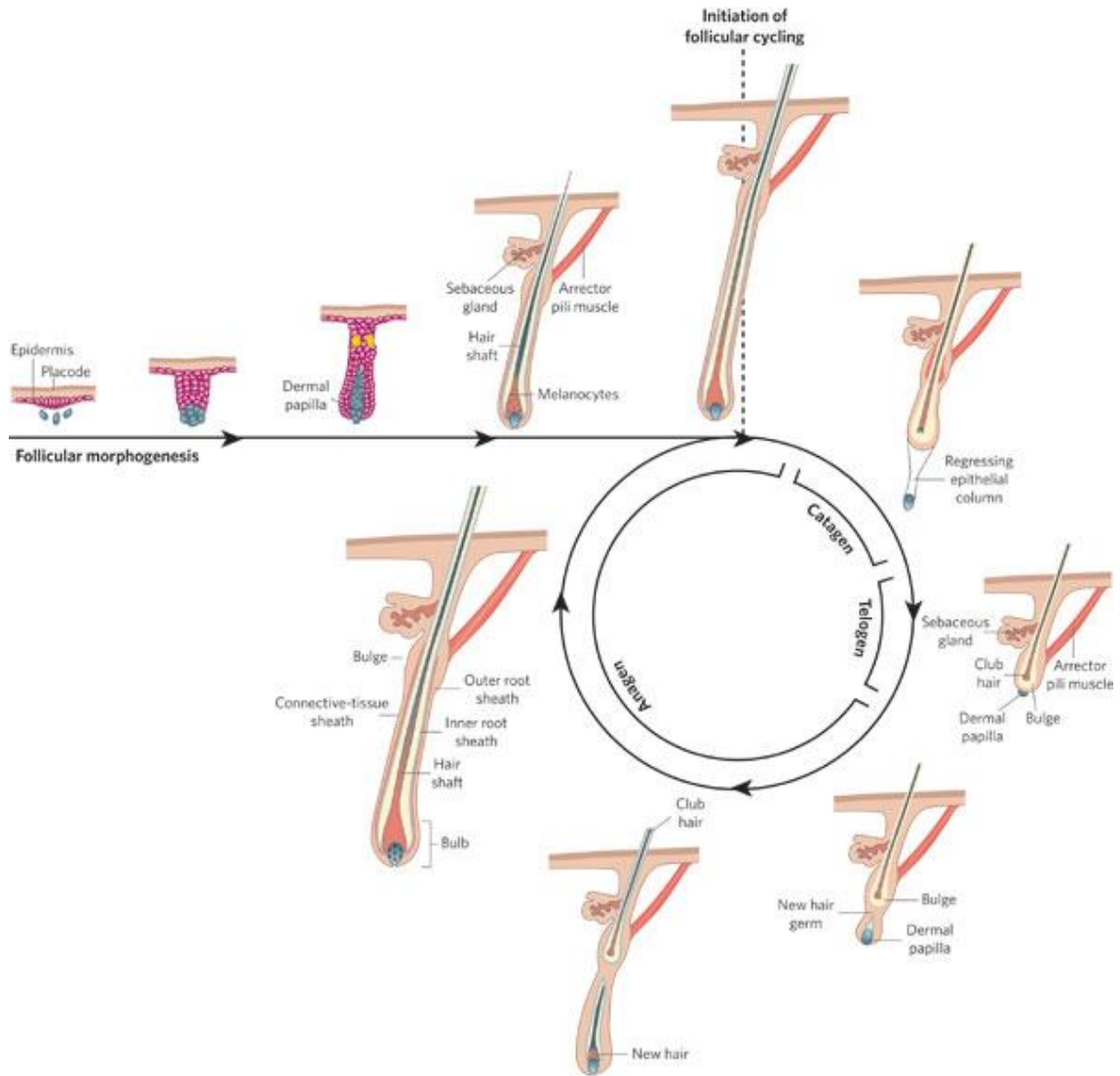
1. ส่วนบน (upper follicle) เป็นส่วนที่เซลล์ส่วนมากอยู่ในสภาวะหยุดนิ่ง มีการแบ่งตัวของเซลล์ต่าง ๆ น้อย ประกอบด้วย 2 ส่วนย่อย คือ
 - 1.1 Infundibulum เป็นส่วนที่นับตั้งแต่รูเปิดของต่อมขนที่ผิวหนัง ลงมาจนถึงรูเปิดของต่อมไขมัน ลักษณะเซลล์ที่อยู่ในชั้นนี้ประกอบด้วย keratinocyte แบบเดียวกับผิวหนังด้านบน
 - 1.2 Isthmus อยู่ระหว่างรูเปิดของต่อมไขมันลงมาจนถึงจุดเกาะของกล้ามเนื้อ arrector pili บริเวณจุดเกาะนี้เรียกว่า hair bulge เป็นส่วนที่มีความสำคัญมากของต่อมขนเนื่องจากเป็นบริเวณที่มี hair stem cell อยู่
2. ส่วนล่าง (lower follicle, inferior part) เป็นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นมาก เซลล์มีการแบ่งตัว หยุดแบ่งตัว เกิดขึ้นตลอดเวลา มีการใช้พลังงานสูง ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ
 - 2.1 Suprabulbar part ประกอบด้วย ส่วนของเซลล์ที่ประกอบกันเป็นเส้นขน ได้แก่ outer root sheath, inner root sheath, hair shaft และมีเซลล์อื่นๆ รวมอยู่ด้วย ได้แก่ melanocyte และ langerhan cell
 - 2.2 Bulbar part ส่วนล่างสุดของต่อมขน จะป่องออกเป็นกระเปาะ (hair bulb) มีกลุ่มเซลล์ที่แบ่งตัวได้อย่างรวดเร็วเรียกว่า hair matrix keratinocytes ซึ่งมี vesicular nuclei ขนาดใหญ่ เรียงกันอยู่หลายชั้นล้อมรอบส่วนที่มีลักษณะคล้ายกระเปาะเรียกว่า dermal papilla ซึ่งประกอบด้วย specialized fibroblast, collagen bundle, nerve fiber, mucopolysaccharide stroma และ growth factor ต่างๆ เช่น keratinocyte growth factor ส่วน dermal papilla นี้เองมีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นส่วนที่คอยควบคุม เหนี่ยวนำ การทำงานของ

เซลล์และสารเคมีต่างๆ ให้เกิดการสร้าง แบ่งตัวของเซลล์จนเกิดการสร้างเป็นเส้นขนขึ้นมา ซึ่งขนาดของ dermal papilla นี้เองเป็นตัวกำหนดขนาดของต่อมขนและเส้นขน ในคนไข้ที่มีภาวะผมบางจากกรรมพันธุ์ พบว่า specialized fibroblast ภายใน dermal papilla ลดลง ส่งผลให้เกิดการสร้างเส้นขนที่มีขนาดเล็กลง (follicle miniaturization) ส่วนบนของกระเปาะเส้นขนจะเริ่มเห็นความแตกต่างของเซลล์ matrix ทำให้เกิด ชั้นต่างๆของผม จากตรงกลางออกไปยังรอบนอก ได้แก่ medulla, cortex, cuticle, inner root sheath และ outer root sheath ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงโครงสร้างของเส้นขนส่วนล่าง (bulbar part)

วงจรของเส้นขน



ภาพที่ 4 แสดงวงจรของเส้นขน

เส้นขนเป็นส่วนหนึ่งของร่างกายมีลักษณะโครงสร้างที่ซับซ้อน และมีการเจริญเติบโตในลักษณะที่จำเพาะ คือ มีการเปลี่ยนแปลงเป็นวงจร (hair growth cycle) มีการสร้างเซลล์ ทำลายเซลล์เกิดขึ้นอยู่ตลอด โดยการควบคุมของเซลล์และสารเคมีหลายชนิดที่ทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดเป็นวงจรของเส้นขน โดยทั่วไป วงจรปกติของเส้นขน สามารถแบ่งได้เป็น 4 ระยะ ได้แก่

Anagen phase = ระยะการแบ่งตัว

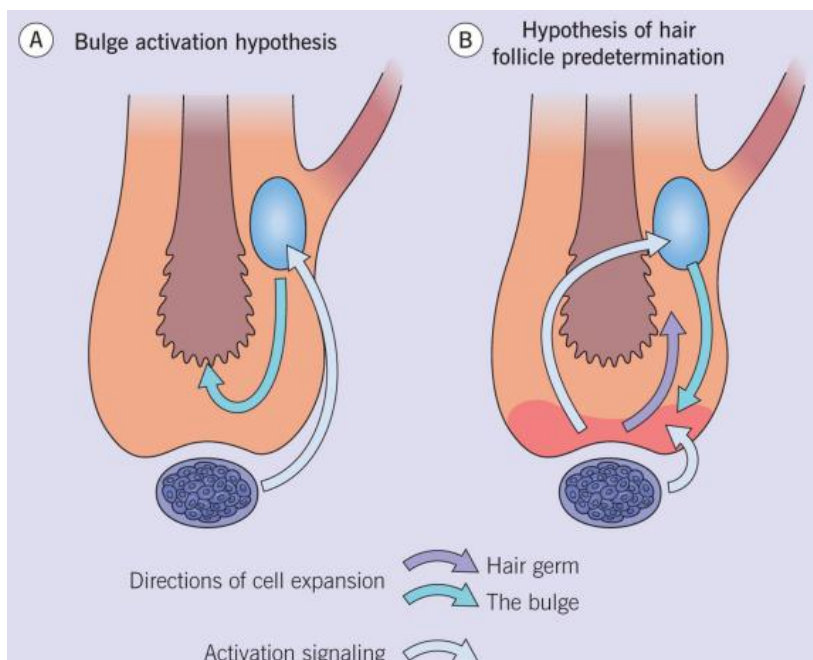
Catagen phase = ระยะหยุดการแบ่งตัว

Telogen phase = ระยะพัก

Exogen phase = ระยะขนหลุดร่วง

ภายใน hair bulb ของเส้นขนที่อยู่ในระยะ anagen phase มีการแบ่งตัวของเซลล์ keratinocytes และ melanocytes ภายในส่วนของ hair matrix สูงมาก เซลล์เหล่านี้จะแบ่งตัว และค่อยๆเปลี่ยนแปลงลักษณะของเซลล์ (cell differentiation) พร้อมกับค่อยๆเคลื่อนขึ้นจนเกิดเป็นเส้นผมชั้นต่างๆ เซลล์ melanocyte จะทำหน้าที่สร้างเม็ดสีเพื่อส่งต่อไปยังเซลล์ hair matrix keratinocytes ทำให้เกิดสีผมขึ้น ในขณะเดียวกันส่วนของ dermal papilla ก็จะมีการสร้างสารเคมีต่างๆ ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์ภายใน hair bulb ให้ทำงานอย่างเป็นระบบ จนเกิดการสร้างเส้นขนขึ้นมา

เมื่อเส้นขนเกิดการแบ่งตัวจนถึงระยะหนึ่งก็จะเข้าสู่ระยะ catagen phase ซึ่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงโดย เซลล์ melanocytes หยุดการสร้างเม็ดสี พร้อมกับเซลล์ keratinocytes หยุดการแบ่งตัว มีเซลล์ตายเกิดขึ้น (apoptosis) ส่วนของ dermal papilla เกิดหดตัวและร่นขึ้นพร้อมกับส่วนเส้นขนที่เริ่มเปลี่ยนเป็นรูปถ้วย ไปหยุดอยู่ที่บริเวณใกล้ๆกับจุดเกาะของกล้ามเนื้อ arrector pili ซึ่งมี hair stem cell อยู่ (hair bulge) ซึ่งคือการเข้าสู่ระยะ telogen phase นั่นเอง



ภาพที่ 5 แสดงการเหนี่ยวนำระหว่าง dermal papilla กับ hair bulge เพื่อให้เกิดการสร้างเส้นขนขึ้นมาใหม่

เมื่อเส้นขนอันเดิมเข้าสู่ระยะพัก (telogen phase) เพื่อรอการหลุดร่วง (exogen phase) ส่วนของ dermal papilla ที่ร่นขึ้นจะส่งสัญญาณไปยังส่วนของ hair bulge ที่มี hair stem cell อยู่ และมีการเหนี่ยวนำให้เกิดการสร้างเส้นขนเส้นใหม่ขึ้นมาดังภาพที่ 5

เส้นขนในตำแหน่งต่างๆมีการเปลี่ยนแปลงเป็นวงจรเหล่านี้เหมือนกัน แต่ระยะเวลาของแต่ละช่วงอาจยาวไม่เท่ากัน ส่งผลให้ความยาวของเส้นขนในแต่ละตำแหน่งแตกต่างกัน หากระยะ anagen phase ยาว อย่างเช่นที่ศีรษะ ซึ่งมีระยะ anagen phase นาน 2-6 ปี เส้นขนก็จะยาว หรือหากระยะ anagen phase สั้น เช่นเส้นขนบริเวณขา มีระยะ anagen phase สั้นกว่า ที่ประมาณ 19-26 สัปดาห์ เส้นขนก็จะสั้นกว่า ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงระยะเวลาการเจริญเติบโตของเส้นขนที่ตำแหน่งต่างๆ

ตำแหน่ง	ระยะการเจริญเติบโต (hair growth stage)	ระยะเวลา
ศีรษะ	Anagen	2-6 ปี
	Catagen	2-3 สัปดาห์
	Telogen	3 เดือน
หนวด	Anagen	4-14 สัปดาห์
	Telogen	10-18 สัปดาห์
แขน	Anagen	6-12 สัปดาห์
	Telogen	7-13 สัปดาห์
ขา	Anagen	19-26 สัปดาห์
	Telogen	13-34 สัปดาห์

จากความรู้พื้นฐานเหล่านี้ ทำให้เราทราบว่า การเปลี่ยนแปลงของเส้นขนหลังการใส่แว่นก โดยการพบเส้นขนที่ยาวขึ้น บ่งบอกว่าอาจมีภาวะบางอย่าง กระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวงจรปกติของเส้นขน แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ที่แน่ชัดมาก่อน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากร (population) และตัวอย่าง (sample)

ประชากรเป้าหมาย (Target population)

ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโดยการใส่เฝือกบริเวณขาข้างใดข้างหนึ่งด้วยสาเหตุใดๆเป็น เวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์ ทุกราย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา (Sample population)

ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโดยการใส่เฝือกบริเวณขาข้างใดข้างหนึ่งด้วยสาเหตุใดๆเป็น เวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์ ทุกรายที่ยินดีเข้าร่วมโครงการหลังจากได้รับการอธิบายรายละเอียดของ โครงการแล้ว (consecutive sampling) โดยผู้ป่วยทั้งหมดเป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทั้งแบบ ผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ถึง ธันวาคม 2554

เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ป่วยเข้าศึกษา (Inclusion criteria)

1. ผู้ป่วยที่ได้รับการใส่เฝือกที่บริเวณขาข้างใดข้างหนึ่งด้วยสาเหตุใดๆเป็น เวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์ ทั้งเพศหญิงและชาย
2. ผู้ป่วยทุกรายที่ยินดีเข้าร่วมโครงการหลังจากได้รับการอธิบายรายละเอียดของ โครงการแล้ว

เกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยออกจากการศึกษา (Exclusion criteria)

1. ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโดยการใส่เฝือกขาทั้ง 2 ข้าง
2. ผู้ป่วยที่เคยมีประวัติกำจัดขนที่ขา ด้วยวิธีใดๆก็ตาม เช่น โกน ถอน เลเซอร์
3. ผู้ป่วยที่ไม่มีเส้นขนบริเวณขา หรือ มีน้อยมาก
4. ผู้ป่วยที่มีกระดูกหักหรือมีการบาดเจ็บในบริเวณที่ต้องการเก็บตัวอย่างเส้นขน (distal to tibial tubercle 15 cm follow long bone axis)
5. ผู้ป่วยที่มีการใส่ Internal fixation ด้วยอุปกรณ์ใดๆ ที่บริเวณขาที่ใส่เฝือก
6. ผู้ป่วยที่มีประวัติโรคประจำตัวหรือโรคผิวหนัง ที่อาจทำให้เกิดภาวะ localized hypertrichosis ได้แก่ acquired Becker nevus, vascular malformation, thrombosis, human immunodeficiency virus infection, systemic lupus

erythematosus, atopic dermatitis, lichen simplex chronicus, osteomyelitis, scleroderma, erythrodermic psoriasis, dystrophic epidermolysis bullosa

7. ผู้ป่วยที่มีประวัติใช้ยาที่อาจทำให้เกิดภาวะ localized hypertrichosis ได้แก่ anthralin, croton oil, dinitrochlorobenzene, steroids, iodine, minoxidil, retinoid, mercurial ointment, cyclosporine, phenitoin, minoxidil, zidovudine, methoxypsoralen, streptomycin, penicilamine, interferon α , cetuximab, fenoterol

- **ขนาดตัวอย่าง (Sample size determination)**

การคำนวณขนาดตัวอย่าง ได้จากการทำ pilot study จากคนไข้ 4 คน

ตารางที่ 5 แสดงการคำนวณขนาดตัวอย่างจาก pilot study

Case	Cast (mm)	Control (mm)	Difference (mm)
1	17.21	14.86	2.35
2	26.54	23.02	3.52
3	28.77	17.34	11.43
4	26.36	16.50	9.86

$$\text{จากสูตร } n = (Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \sigma^2 / \bar{X}_d^2$$

$$n = \text{จำนวนตัวอย่างคนไข้มาตัดเฟือกที่ต้องการในการทำ}$$

วิจัย

$$Z_{\alpha} = Z_{0.05} = 1.96 \text{ (two tailed) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95\%}$$

$$Z_{\beta} = Z_{0.1} = 1.28 \text{ (Power = 90\%, } \beta = 0.1)$$

$$\sigma^2 = \text{ความแปรปรวนของค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความ}$$

ยาวเส้นขนก่อน

$$\text{ใส่เฟือกกับหลังใส่เฟือก ในที่นี้ } = 20.45$$

\bar{X}_d = ค่าเฉลี่ยของค่าความแตกต่างความยาวเส้นขนก่อนใส่
ฝือกและหลังใส่

ฝือก ในที่นี้ = 6.79 mm

n = 4.66 ~ 5 ราย

เนื่องจากเพื่อการศึกษาเพิ่มเติมตามคำถามรองของการวิจัย เช่น การเปลี่ยนแปลงความหนา ลักษณะทางคลินิกโดยรวมของเส้นขน และปัจจัยต่างๆที่อาจเกี่ยวข้อง การเก็บข้อมูล การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนหลังการใส่ฝือก จะศึกษาข้อมูลจากคนไข้จำนวนทั้งหมด 14 คน

การสังเกตและการวัด (Observation and measurement)

ตัวแปรอิสระ คือ การใส่ฝือกบริเวณขาข้างใดข้างหนึ่งของผู้ป่วย

ตัวแปรตาม คือ การเปลี่ยนแปลงของเส้นขน ได้แก่ ความยาว ความหนา และการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกจากการประเมินโดยแพทย์ผิวหนัง

ตัวแปรกวน ได้แก่ ตำแหน่ง อายุ การใช้ยา โรคประจำตัว การอักเสบของผิวหนัง เช่น รวมถึงการได้รับหัตถการบางอย่างก่อนเข้าร่วมวิจัย เช่น เลเซอร์กำจัดขน

เก็บข้อมูล ตัวอย่างเส้นขนเก็บจากคนไข้ ข้อมูลและประวัติการเจ็บป่วยตามแบบบันทึกข้อมูล

ข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถาม ภาพถ่ายจากกล้องถ่ายภาพ PowerShot Canon G12

การประเมินการเปลี่ยนแปลงของเส้นขน ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงการประเมินการเปลี่ยนแปลงของเส้นขน

ผู้ให้การประเมิน	Task	Tool
ผู้วิจัย	ถ่ายภาพและเก็บตัวอย่างเส้นขน	<ul style="list-style-type: none"> ● มีดโกนขนาดเล็ก ● กล้องเก็บเส้นขน ● กล้องถ่ายภาพPowerShot CanonG12
นักศึกษาปริญญาเอก	วัดการเปลี่ยนแปลงเส้นขนด้วยเครื่องมือ	Olympus microscope, Olympus microscope software DP2-BSW
แพทย์ผิวหนัง 3 ท่าน	ประเมินความเปลี่ยนแปลงในแง่ความยาว หนา และความหนาแน่น	ระดับความเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ -3 to +3

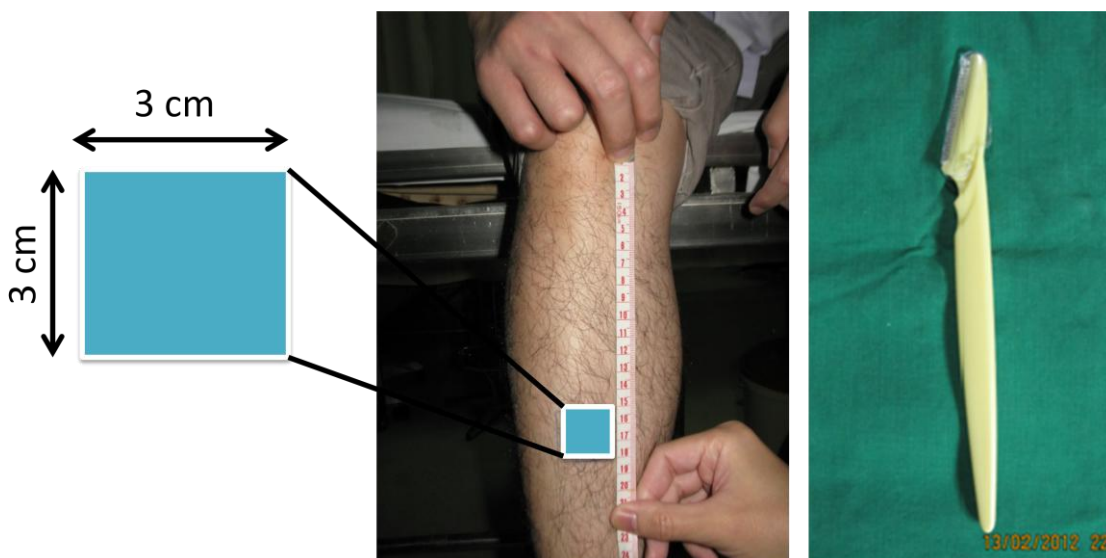
3.2 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย ผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมถึงประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย
2. พิจารณาเกณฑ์ Inclusion และ Exclusion criteria
3. บันทึกข้อมูลวันที่คนไข้มาตัดแผลอก
 - 3.1 หลังจากตัดแผลอก ซักประวัติ ตรวจร่างกาย โรคประจำตัวเดิม โรคร่วม โรคผิวหนัง ยาที่รับประทานหรือทาอยู่เป็นประจำ
 - 3.2 รวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียน ภาพ X-ray และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลกับแพทย์ศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์ เกี่ยวกับชนิดและตำแหน่งของการบาดเจ็บ ชนิดของแผลที่ใช้ ระยะเวลาที่ใส่แผลอก ยาที่รับประทานระหว่างการใส่แผลอก
4. กำหนดตำแหน่งที่จะทำการเก็บตัวอย่างเส้นขนและถ่ายรูป โดยใช้น้ำหมึกและตัวบีม
5. ถ่ายรูปขาทั้งด้านซ้ายและด้านขวา ครอบคลุมตำแหน่งที่จะทำการเก็บตัวอย่างเส้นขน และบันทึกข้อมูล
6. วัดระยะห่างระหว่างตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างเส้นขน และตำแหน่งที่มีการบาดเจ็บด้วยสายวัด (cm) โดยใช้ระยะที่สั้นที่สุด บันทึกข้อมูล

กำหนดตำแหน่งที่ใช้ในการศึกษา

แพทย์ศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์กำหนดตำแหน่งที่จะทำการตัดเส้นขน โดยใช้ปากกา และแผ่นพลาสติกรูปสี่เหลี่ยม ขนาด 3 x 3 cm ดังภาพที่ 1

ภาพที่ 6 แสดงการกำหนดตำแหน่งที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเส้นขน



โดยเลือกบริเวณที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเส้นขน ดังนี้

1. ตำแหน่งผิวหนัง distal ต่อ Tibial tubercle ตามแนว Long bone axis 15 cm
2. ตำแหน่งเดียวกับข้อที่ 1 ด้านตรงข้าม

การเก็บตัวอย่างเส้นขน

ตัดเส้นขนที่อยู่ในตารางสี่เหลี่ยมจากทั้ง 2 ตำแหน่ง โดยแต่ละตำแหน่ง ตัดทุกเส้นที่อยู่ในกรอบสี่เหลี่ยม โดยใช้มีดโกนตัดชิดผิวหนังมากที่สุด ใส่กล่องที่ 1, 2 ตามลำดับ

ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างเส้นขนและการวัดอาจเกิดอคติได้ จึงแก้ปัญหาโดย ใช้วิธี Blinded code คือ ผู้ทำการเก็บตัวอย่างเส้นขนจะเก็บเส้นขนจากขาแต่ละข้าง และใส่ลงในกล่องพลาสติกที่ติดหมายเลข 1 และ 2 ไว้ ซึ่งเป็นหมายเลขที่ได้จากการจับฉลากตั้งแต่ก่อนเริ่มการวิจัย ซึ่งคนใช้แต่ละคนก็จะมีหมายเลขกำกับที่แตกต่างกัน โดยผู้ทำการวัดจะไม่ทราบความหมายของเลขบนกล่องนี้

วิธีการวัดความยาวของเส้นขน

1. แผ่นเทปกาวใส 2 แผ่น ติดหมายเลข 1, 2
2. นำเส้นขนจากกล่องที่ 1 วางบนแผ่นเทปกาวใส ที่มีเส้นตรงสีเทาคาดอยู่ โดยใช้คีมจัดวางเส้นขนให้ตรงตามเส้นสีเทาที่ละเส้น จนครบ 5 เส้น
3. นำเส้นขนจากกล่องที่ 2 มาวางบนแผ่นเทปกาวใสแผ่นที่ 2 เช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 2 จนครบทุกเส้น
4. นำแผ่นเทปกาวใสแต่ละแผ่นแปะลงบนแผ่นสไลด์
5. วัดความยาวของเส้นขนแต่ละเส้นด้วยกล้อง Olympus microscope software และบันทึกข้อมูล เป็นหน่วยมิลลิเมตร (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

วิธีการวัดความหนาของเส้นขน

แผ่นสไลด์เดียวกับการวัดความยาวของเส้นขน วัดความหนาของเส้นขนแต่ละเส้นจากด้านที่ชิดกับผิวหนัง โดยใช้กล้อง Olympus microscope software และบันทึกข้อมูลเป็นหน่วยไมครอน (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

ภาพที่ 7 แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความยาวและความหนาของเส้นขน

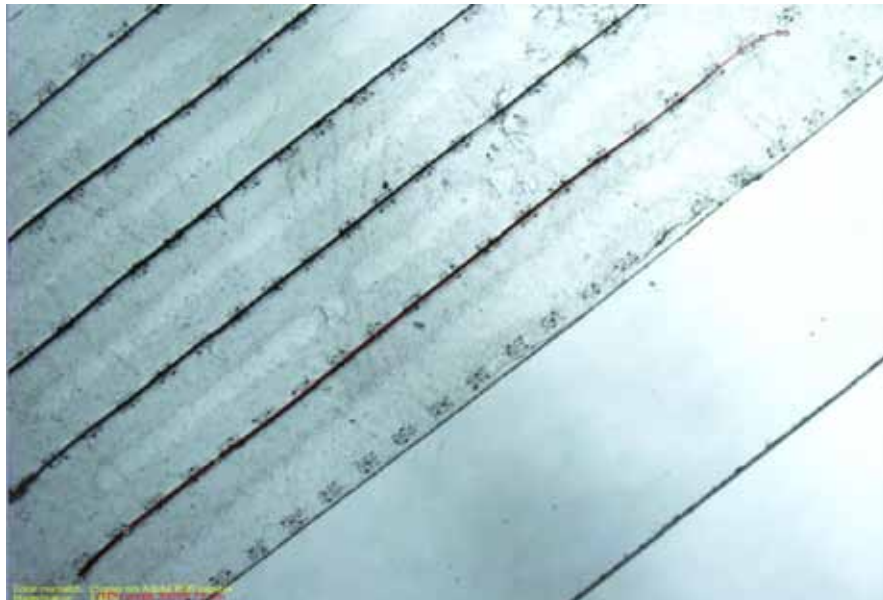
Olympus microscope software



ขั้นตอนการวัดความยาวและความหนาของเส้นขน

ผู้ที่ทำการวัดเส้นขนไม่ทราบวิธีการเก็บเส้นขน และไม่ทราบว่าด้านใดคือด้านควบคุม ด้านใดคือด้านที่ใส่เฟือก

ภาพที่ 8 แสดงตัวอย่างการวัดความยาวของเส้นขนด้วย Olympus microscope software



ภาพที่ 9 แสดงตัวอย่างการวัดความหนาของเส้นขน ด้วย Olympus microscope software



การประเมินการเปลี่ยนแปลงลักษณะโดยรวมของเส้นขน

ประเมินการเปลี่ยนแปลงลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกของเส้นขนทั้งในด้านความยาว ความหนา และความหนาแน่น เมื่อประเมินจากภาพถ่ายระหว่างขาด้านที่ใส่ฝือกเปรียบเทียบกับด้านตรงข้าม โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ประเมินการเปลี่ยนแปลงจากภาพถ่าย โดยอาจารย์แพทย์ผิวหนัง 3 ท่าน
2. บริเวณที่ประเมินคือ พื้นที่ขนาด $3 \times 3 \text{ cm}^2$ ที่อยู่ distal ต่อ Tibial tubercle ตาม long bone axis 15 cm (ตำแหน่งเดียวกับบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่างเส้นขน)
3. เกณฑ์การเปลี่ยนแปลง บันทึกเป็น score -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

การประเมินด้านความยาว

Score -3 = Remarkable decrease หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ไม่ได้ใส่ฝือก (control) ยาวกว่าด้านที่ใส่ฝือกอย่างชัดเจน

Score -2 = Moderate decrease หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ไม่ได้ใส่ฝือก (control) ยาวกว่าด้านที่ใส่ฝือกปานกลาง

Score -1 = Minimal decrease หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก (control) ยาวกว่าด้านที่ใส่เปลือกเล็กน้อย

Score 0 = No change หมายถึง ไม่พบความแตกต่างด้านความยาวของเส้นขน ระหว่างขาด้านที่ใส่เปลือกกับด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก (control)

Score 1 = Minimal increase หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ใส่เปลือกยาวกว่า ด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก (control) เล็กน้อย

Score 2 = Moderate increase หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ใส่เปลือกยาวกว่า ด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก (control) ปานกลาง

Score 3 = Remarkable increase หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ใส่เปลือกยาว กว่าด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก (control) อย่างชัดเจน

การประเมินด้านความหนา

Score -3 = Remarkable decrease หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก (control) หนากว่าด้านที่ใส่เปลือกอย่างชัดเจน

Score -2 = Moderate decrease หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก (control) หนากว่าด้านที่ใส่เปลือกปานกลาง

Score -1 = Minimal decrease หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก (control) หนากว่าด้านที่ใส่เปลือกเล็กน้อย

Score 0 = No change หมายถึง ไม่พบความแตกต่างด้านความหนาของเส้นขน ระหว่างขาด้านที่ใส่เปลือกกับด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก (control)

Score 1 = Minimal increase หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ใส่เปลือกหนากว่า ด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก (control) เล็กน้อย

Score 2 = Moderate increase หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ใส่เปลือกหนากว่า ด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก (control) ปานกลาง

Score 3 = Remarkable increase หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ใส่เปลือกหนา กว่าด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก (control) อย่างชัดเจน

การประเมินด้านความหนาแน่น

Score -3 = Remarkable decrease หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก (control) มีความหนาแน่นมากกว่าด้านที่ใส่เปลือกอย่างชัดเจน

Score -2 = Moderate decrease หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือก (control) มีความหนาแน่นมากกว่าด้านที่ใส่เฝือกปานกลาง

Score -1 = Minimal decrease หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือก (control) มีความหนาแน่นมากกว่าด้านที่ใส่เฝือกเล็กน้อย

Score 0 = No change หมายถึง ไม่พบความแตกต่างด้านความหนาแน่นของเส้นขน ระหว่างขาด้านที่ใส่เฝือกกับด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือก (control)

Score 1 = Minimal increase หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ใส่เฝือกมีความหนาแน่นมากกว่าด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือก (control) เล็กน้อย

Score 2 = Moderate increase หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ใส่เฝือกมีความหนาแน่นมากกว่าด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือก (control) ปานกลาง

Score 3 = Remarkable increase หมายถึง เห็นว่าเส้นขนบนขาด้านที่ใส่เฝือกมีความหนาแน่นมากกว่าด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือก (control) อย่างชัดเจน

หมายเหตุ: เพื่อลดอคติในการประเมิน อาจารย์แพทย์ผู้ประเมิน จะประเมินโดยการเปรียบเทียบภาพขาทั้ง 2 ข้างซึ่งระบุว่าเป็นภาพที่ 1 และ 2 โดยไม่ทราบว่าภาพใดเป็นด้านที่ใส่เฝือกหรือภาพใดเป็นด้านควบคุม

4. บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกข้อมูล

การตรวจสอบความแม่นยำในขั้นตอนการวัดเส้นขน (Test for reliability)

ก่อนเริ่มการวิจัย ให้บุคลากรทางการแพทย์ 3 ท่าน ทำการวัดความยาวและความหนาของเส้นขนบนแผ่นสไลด์แผ่นเดียวกัน (Inter-observer reliability) เพื่อประเมินความแม่นยำของขั้นตอนการวัด โดยนำผลการวัดมาคำนวณหาค่า ICC (Intraclass correlation coefficient) ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ผลดังนี้

การวัดความยาว ค่า ICC = 0.98

การวัดความหนา ค่า ICC = 1.00

ซึ่งทั้งการวัดความยาวและความหนา ถือว่ามี reliability สูงมาก ในทางปฏิบัติสามารถวัดเพียงครั้งเดียวได้

3.3 การรวบรวมข้อมูล (Data collection)

Demographic variable

1. ข้อมูลของคนไข้ทั้งหมด ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว ประวัติการใช้ยา (Demographic data, co-intervention) รวบรวมโดยการสัมภาษณ์ผู้ป่วยโดยผู้วิจัย และบันทึกข้อมูลลงในแบบสอบถามดังกล่าว (primary data collection)
2. ข้อมูลเกี่ยวกับการใส่แผล ได้แก่ ระยะเวลาของการใส่แผล ชนิดและตำแหน่งของการบาดเจ็บ ชนิดของแผล วัสดุของแผล รวบรวมจากเวชระเบียนและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากแพทย์ศัลยกรรมกระดูกและข้อ และบันทึกข้อมูล
3. การตรวจร่างกาย การตรวจผิวหนัง การเก็บเส้นขนและการถ่ายภาพ บันทึกโดยผู้วิจัยเอง และบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลดังกล่าวในภาคผนวก
4. ข้อมูลทั้งหมดจะถูกบันทึกลงในแบบเก็บข้อมูลดังกล่าว ณ วันและเวลาที่คนไข้มาตัดแผลที่คลินิกผู้ป่วยแผนกออร์โธปิดิกส์ ภาปร ชั้น 5 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

Outcome variable

1. การวัดความยาวและความหนาของเส้นขนด้วย Olympus microscope software บันทึกโดยนักศึกษาปริญญาเอกทางด้านวิทยาศาสตร์ บันทึกลงในตารางบันทึกข้อมูล
2. วัดระยะห่างระหว่างบริเวณที่มีการบาดเจ็บและตำแหน่งที่เก็บเส้นขน (cm)
3. การประเมินการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนจากภาพถ่าย บันทึกโดยอาจารย์แพทย์ผิวหนัง 3 ท่าน บันทึกลงในตารางบันทึกข้อมูล

ข้อมูลทั้งหมดจะถูกรวบรวมโดยผู้วิจัยและเก็บไว้ที่ตู้สำหรับเก็บงานวิจัย คลินิกผู้ป่วยผิวหนัง ภาปร ชั้น 2 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)

การสรุปข้อมูล (Summarization of Data)

* ข้อมูลที่เป็น Categorical data จะทำการสรุปข้อมูลในรูปของ Proportion หรือ Percent

* ข้อมูลเป็น Continuous data จะทำการสรุปข้อมูลในรูปของ Mean และ Standard deviation

การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis testing)

- ข้อมูลเชิงปริมาณใช้
 - วิธีการทางสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบผลของ 2 กลุ่มที่วัดจากคนคนเดียว (เปรียบเทียบ 2 ข้าง)
 - Paired t-test
 - วิธีการทางสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงปริมาณกับข้อมูลเชิงปริมาณ
 - Correlation coefficient

ข้อมูลที่ได้จากซักประวัติ ตรวจร่างกาย อายุ เพศ ระยะเวลาที่ใส่เฝือก ชนิดและตำแหน่งการบาดเจ็บ นำเสนอในรูปแบบของ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ สัดส่วน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิเคราะห์ความยาวของเส้นขน

1. คำถามการวิจัยคือ

Ho = ความยาวเส้นขนระหว่างด้านที่ใส่เฝือกกับด้านที่ใส่เฝือกไม่แตกต่างกัน ($D = 0$)

Ha = ความยาวเส้นขนระหว่างด้านที่ใส่เฝือกกับด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือกแตกต่างกัน ($D \neq 0$)

2. หาค่าเฉลี่ยของความยาวเส้นขนทั้ง 2 ตำแหน่ง ของคนไข้แต่ละคน (\bar{X}_1, \bar{X}_2)

3. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวเส้นขนด้านที่ใส่เฝือกกับด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือกที่ระดับเดียวกัน

\bar{d} = ค่าเฉลี่ยของค่าความแตกต่างของความยาวเส้นขนบนขาที่ใส่เฝือก กับด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือก

4. นำค่าที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบว่าความยาวเฉลี่ยของเส้นขนที่ขาหลังใส่เฝือกอย่างน้อย 4 สัปดาห์ มีความแตกต่างจากบริเวณที่ไม่ได้ใส่เฝือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ pair t test ในการคำนวณ ดังนี้

$$95\% \text{ CI of } \bar{D} = \bar{d} \pm t_{Sd}/\sqrt{n}$$

$$\text{paired t-test : } t = (\bar{d} - \bar{D}) / SE$$

$$= \bar{d}/SE$$

การวิเคราะห์ความหนาของเส้นขน

1. คำถามการวิจัยคือ

H_0 = ความหนาเส้นขนระหว่างด้านที่ใส่เปลือกกับด้านที่ไม่ใส่เปลือกไม่แตกต่างกัน ($D = 0$)

H_a = ความหนาเส้นขนระหว่างด้านที่ใส่เปลือกกับด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือกแตกต่างกัน ($D \neq 0$)

2. หาค่าเฉลี่ยของความหนาเส้นขนทั้ง 2 ตำแหน่ง ของคนไข้แต่ละคน (\bar{X}_1, \bar{X}_2)
3. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความหนาเส้นขนด้านซ้ายและขวาที่ระดับเดียวกัน
 \bar{d} = ค่าเฉลี่ยของค่าความแตกต่างของความหนาเส้นขนบนขาด้านที่ใส่เปลือก กับด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก
4. นำค่าที่คำนวณได้มาพิสูจน์ว่าความหนาเฉลี่ยของเส้นขนที่ขาหลังใส่เปลือกอย่างน้อย 4 สัปดาห์ มีความแตกต่างจากบริเวณที่ไม่ได้ใส่เปลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ pair t test ในการคำนวณ ดังนี้

$$95\% \text{ CI of } \bar{D} = \bar{d} \pm t_{sd}/\sqrt{n}$$

$$\text{paired t-test : } t = (\bar{d} - \bar{D}) / SE \\ = \bar{d}/SE$$

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเส้นขนทางคลินิกโดยการประเมินจากภาพถ่าย

1. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเส้นขน บนขาด้านที่ได้รับการใส่เปลือกเปรียบเทียบกับด้านตรงข้ามจากภาพถ่าย โดยอาจารย์แพทย์ผิวหนัง 3 ท่าน ซึ่งประเมินภาพถ่ายชุดเดียวกันทั้งหมด และบันทึกข้อมูลในตาราง ดังภาคผนวก
2. ข้อมูลที่ได้จากอาจารย์แพทย์ผิวหนังทั้ง 3 ท่าน นำมาหาค่าฐานนิยม (mode) ของคนไข้แต่ละราย และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ แต่หากแพทย์ทั้ง 3 ท่านให้ผลการประเมินที่ต่างกันอย่างทั้งหมด จะนำค่ามัธยฐาน (median) มาใช้ในการประเมิน
3. นำข้อมูลทั้งหมดรวบรวมในตารางแจกแจงความถี่ ดังภาคผนวก และนำเสนอในรูปแบบสัดส่วนและร้อยละ

ตารางที่ 7 ตารางแสดงการวิเคราะห์ข้อมูล

	ชนิดของข้อมูล	การวิเคราะห์ข้อมูล
ข้อมูลทั่วไป <ul style="list-style-type: none"> - เพศ - อายุ - โรคประจำตัว - ประวัติการใช้ยา - Fitzpatrick skin type (I-VI) 	Categorical data (Nominal scale) Continuous data (Ratio scale) Categorical data (Nominal scale) Categorical data (Nominal scale) Categorical data (Ordinal scale)	Descriptive study (proportion) Descriptive study (Mean) Descriptive study (proportion) Descriptive study (proportion) Descriptive study (proportion)
การใส่แผล <ul style="list-style-type: none"> - ระยะเวลาการใส่แผล (Wk) - ชนิดของแผล - วัสดุของแผล - สาเหตุการใส่แผล - ตำแหน่งการบาดเจ็บ 	Continuous data (Ratio scale) Categorical data (Nominal scale) Categorical data (Nominal scale) Categorical data (Nominal scale) Categorical data (Nominal scale)	Descriptive study (Mean) Descriptive study (proportion) Descriptive study (proportion) Descriptive study (proportion) Descriptive study (proportion)
การตรวจร่างกาย <ul style="list-style-type: none"> - การตรวจผิวหนัง 	Categorical data (Nominal scale)	Descriptive study (proportion)
ระยะห่างจากตำแหน่งบาดเจ็บกับตำแหน่งเก็บเส้นขน (cm)	Continuous data (Ratio scale)	Descriptive study (Mean)
การวัดเส้นขน <ul style="list-style-type: none"> - ความยาว (mm) - ความหนา (mm) 	Continuous data (Ratio scale) Continuous data (Ratio scale)	Analytical study (paired t test) Analytical study (paired t test)
การประเมินทางคลินิก	Categorical data (Ordinal scale)	Descriptive study (proportion)

บทที่ 4

รายงานผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 14 ราย โดยทั้งหมดเป็นคนไข้แผนกผู้ป่วยนอกออร์โธปีดิกส์ ภาปร 5 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

ข้อมูลทั่วไปของประชากร

ตารางที่ 8 แสดงลักษณะพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละราย

หมายเลขประจำตัว	อายุ (ปี)	เพศ	ความเข้มของสีผิว (skin phototype)	ขาด้านที่ใส่เฝือก
1	39	ชาย	V	ขวา
2	18	หญิง	III	ขวา
3	19	หญิง	III	ซ้าย
4	34	ชาย	IV	ขวา
5	82	หญิง	III	ซ้าย
6	61	ชาย	III	ซ้าย
7	31	ชาย	IV	ขวา
8	19	ชาย	III	ขวา
9	40	หญิง	III	ซ้าย
10	35	หญิง	III	ขวา
11	12	ชาย	IV	ซ้าย
12	36	ชาย	III	ซ้าย
13	45	หญิง	III	ขวา
14	50	หญิง	III	ขวา

ตารางที่ 9 แสดงลักษณะพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 14 คน

ข้อมูล	จำนวนผู้ป่วย = 14 คน
เพศ <ul style="list-style-type: none"> ● ชาย ● หญิง 	7 คน 7 คน
เชื้อชาติ <ul style="list-style-type: none"> ● ไทย ● ปากีสถาน 	13 คน 1 คน
อายุ	Mean (S.D.) = 37.21 (18.67) ปี Minimum = 12 ปี, Maximum = 82 ปี
โรคประจำตัวหรือโรคผิวหนัง <ul style="list-style-type: none"> ● Atopic dermatitis ● Chronic eczema ● Others ● ไม่มี 	1 (7.1%) 0 (0%) 2 (14.3%) 11 (78.6%)

ตารางที่ 10 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับการใส่เฝือก

ข้อมูล	จำนวนผู้ป่วย = 14 คน
ระยะเวลาของการใส่เฝือก (สัปดาห์) Mean(SD) = 6.50 (3.107) สัปดาห์ Min = 4 สัปดาห์ , Max = 16 สัปดาห์	4 สัปดาห์ (4 คน, 28.6%) 5 สัปดาห์ (1 คน, 7.1%) 6 สัปดาห์ (5 คน, 35.7%) 8 สัปดาห์ (3 คน, 21.4%) 16 สัปดาห์ (1 คน, 7.1%)
ชนิดของเฝือก <ul style="list-style-type: none"> ● Short leg cast ● Long leg cast ● Cylinder cast 	8 คน (57.1%) 5 คน (35.7%) 1 คน (7.1%)
วัสดุของเฝือก <ul style="list-style-type: none"> ● Plaster of Paris ● Fiberglass 	14 คน (100%) 0 คน (0%)
สาเหตุของการใส่เฝือก <ul style="list-style-type: none"> ● Fracture ● Soft tissue injury* 	11 คน (78.57%) 3 คน (21.43%)
ตำแหน่งการบาดเจ็บ <ul style="list-style-type: none"> ● Leg ● Knee ● Ankle ● Foot ● Others 	6 คน (42.9%) 3 คน (21.4%) 4 คน (28.6%) 1 คน (7.1%) 0 คน (0%)

*soft tissue injury ได้แก่ chronic arthritis, infected total knee arthroplasty

ตารางที่ 11 แสดงการเปลี่ยนแปลงทางผิวหนังบริเวณขาที่ได้รับการใส่ฝัก

ลักษณะของการเปลี่ยนแปลง	จำนวนผู้ป่วย = 14 คน
ปกติ (Normal)	10 (71.4%)
ผิวแห้ง (Xerosis)	4 (28.6%)
ผิวหนังอักเสบ (Eczema)	0 (0%)

ตารางที่ 12 แสดงระยะห่างระหว่าง ตำแหน่งที่เกิดการบาดเจ็บกับตำแหน่งที่เก็บเส้นขน

ID	ระยะห่างระหว่าง ตำแหน่งที่เกิดการบาดเจ็บกับตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างเส้นขน (cm)
1	15
2	5
3	10
4	5
5	15
6	7
7	15
8	15
10	17
11	10
12	18
13	15
14	15
Mean (SD)	13 (4.77)
Max	20
Min	5

ตารางที่ 13 ตารางแสดงเส้นรอบวงของขาด้วนที่ใส่ฝือก กับด้านที่ไม่ได้ใส่ฝือก

ID	ด้านใส่ฝือก (cm)	ด้านควบคุม (cm)	ความแตกต่าง
1	32	30	+2
2	32	31	+1
3	30	30	0
4	31	32	-1
5	31	31	0
6	30	30	0
7	42	43	-1
8	28	28	0
9	34	33	+1
10	32	31	+1
11	30	30	0
12	33	34	-1
13	32	32	0
14	33	32	+1

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเส้นขงหลังการใส่ฝือก

- การประเมินการเปลี่ยนแปลงทางด้านความยาวและความหนาของเส้นขง

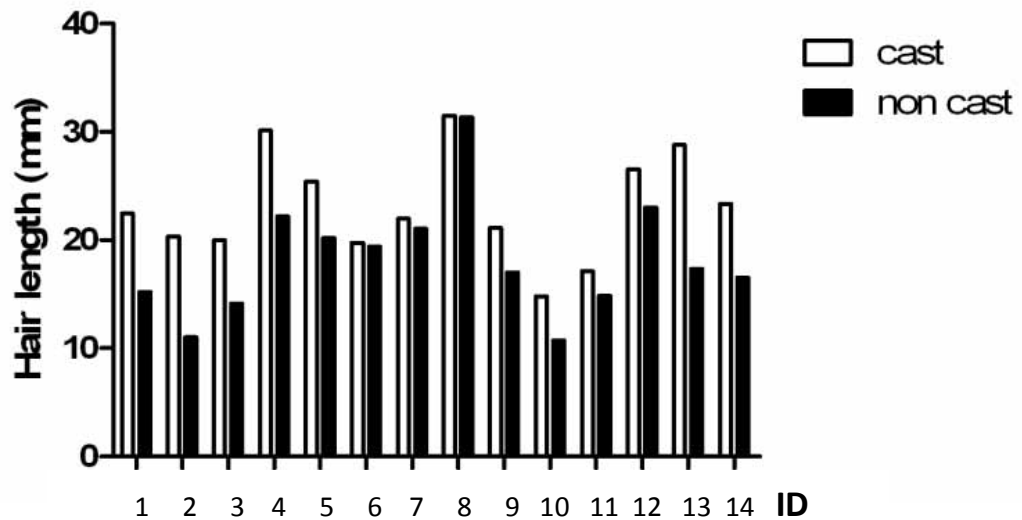
ตารางที่ 14 ตารางแสดงค่าความแตกต่างความยาวของเส้นขน ระหว่างด้านที่ใส่เฝือกกับด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือก และระดับนัยสำคัญเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความยาวขนทั้ง 2 ข้างด้วย pair t test

หมายเลข ประจำตัว	ความยาวเส้นขน (mm)		
	ด้านใส่เฝือก	ด้านควบคุม	ความแตกต่าง (d)
1	22.44	15.23	7.21
2	20.31	11.00	9.31
3	19.97	14.15	5.82
4	30.12	22.18	7.94
5	25.41	20.17	4.98
6	19.75	19.42	0.33
7	21.98	21.05	0.93
8	31.48	31.34	0.25
9	21.10	17.01	4.13
10	14.81	10.71	7.45
11	17.12	14.86	3.09
12	26.54	23.02	3.50
13	28.77	17.34	12.28
14	26.36	16.50	9.27
mean	23.30	18.14	5.46
max	31.48	31.34	12.28
min	14.81	10.71	0.25
SD	4.94	5.37	3.67
t			5.322
P value			0.000

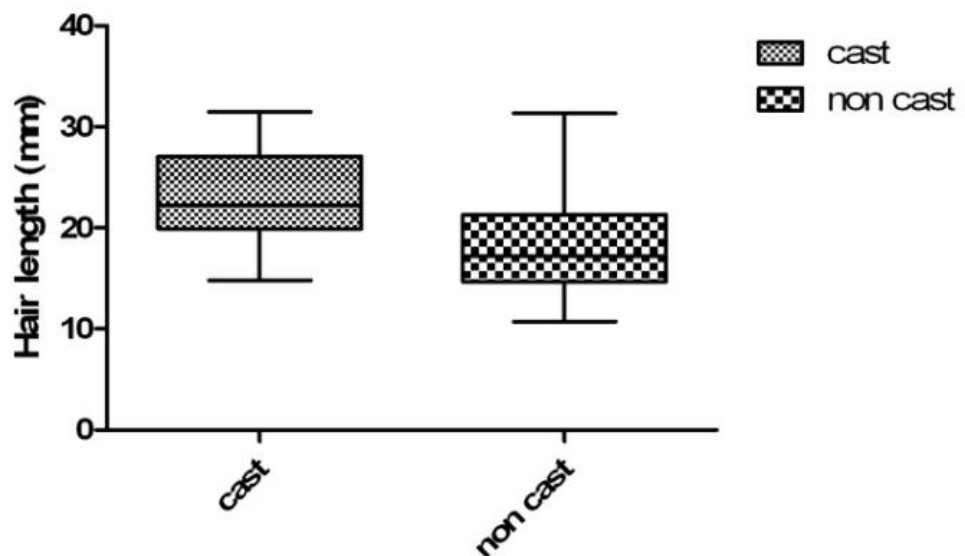
ตารางที่ 15 ตารางแสดงค่าความแตกต่างความหนาของเส้นขน ระหว่างด้านที่ใส่เปลือกกับด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือก และระดับนัยสำคัญเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความหนาเส้นขนทั้ง 2 ข้างด้วย pair t test

หมายเลข ประจำตัว	ความหนาเส้นขน (μm)		
	ด้านใส่เปลือก	ด้านควบคุม	ความแตกต่าง (d)
1	97.83	82.60	15.23
2	73.32	56.86	16.46
3	60.28	59.86	0.42
4	88.08	68.46	19.62
5	79.54	65.34	13.41
6	88.91	66.39	22.52
7	103.12	81.77	21.35
8	99.51	89.13	10.70
9	89.16	70.14	19.35
10	55.61	50.85	5.46
11	89.41	71.63	21.04
12	63.15	49.69	13.02
13	89.33	76.90	14.78
14	87.52	66.73	20.59
mean	83.20	68.31	15.28
max	103.12	89.13	22.52
min	55.61	49.69	0.42
SD	14.84	11.69	6.41
t			8.757
P value			0.000

แผนภูมิที่ 1 แผนภูมิแท่งแสดงความยาวเฉลี่ยของเส้นขนจากขาด้านที่ใส่เฝือกและไม่ได้ใส่เฝือก จากการวัดด้วย Olympus microscope software DP2 BSW ของคนไข้ทั้ง 14 ราย



แผนภูมิที่ 2 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของเส้นขนจากขาด้านที่ใส่เฝือกและไม่ได้ใส่เฝือก จากการวัดด้วย Olympus microscope software DP2 BSW



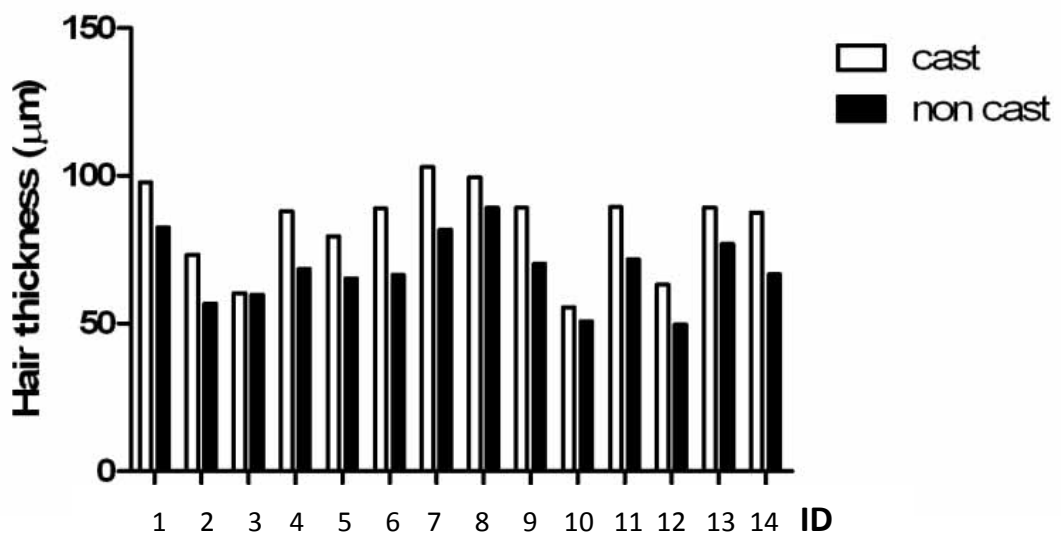
จากแผนภูมิที่ 1 และ 2 จะเห็นว่า คนไข้ทั้ง 14 คนที่ได้รับการใส่เฝือกบริเวณขาเป็นเวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์ เส้นขนที่เก็บจากขาด้านที่ใส่เฝือก แสดงโดยแผนภูมิแท่งสีขาว มีความยาวมากกว่าด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือกชัดเจน และเพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ จึงคำนวณความแตกต่างนี้ด้วย paired t test

ตารางที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่าง ความยาวของเส้นขนที่เก็บจากด้านที่ใส่ฝือก เปรียบเทียบกับด้านที่ไม่ได้ใส่ฝือกด้วย paired t test

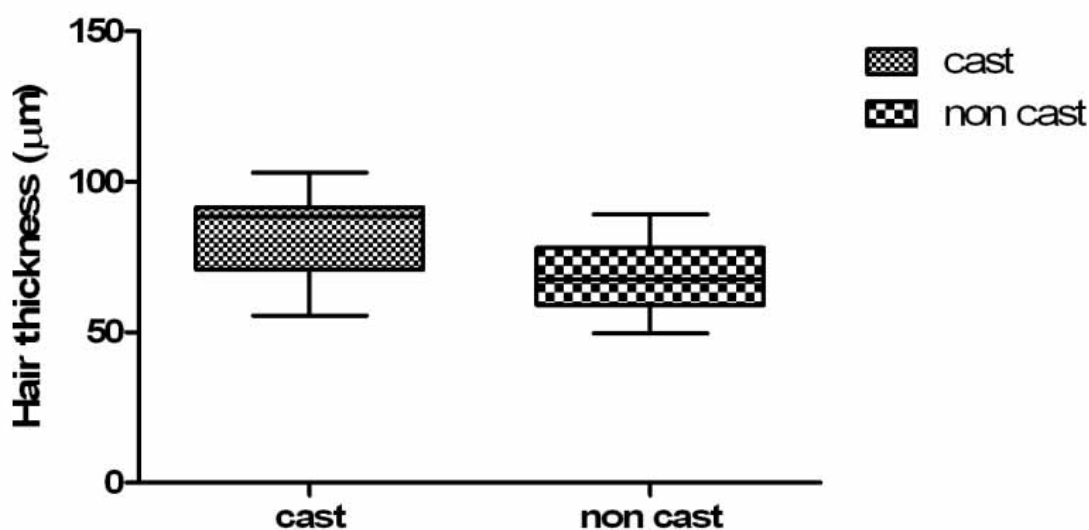
	95%CI		t	df	Sig (2-tailed)
	Lower	Upper			
Cast-control	3.0630	7.2484	5.322	13	< 0.001

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความยาวเส้นขน เปรียบเทียบระหว่างเส้นขนที่เก็บจากทางด้านที่ใส่ฝือก กับทางด้านที่ไม่ได้ใส่ฝือก พบว่าเส้นขนด้านที่ใส่ฝือก มีความยาวมากกว่าด้านที่ไม่ได้ใส่ฝือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p value < 0.001, paired t test)

แผนภูมิที่ 3 แผนภูมิแท่งแสดงความหนาของเส้นขนจากทางด้านที่ใส่ฝือกและไม่ได้ใส่ฝือกจากการวัดด้วย Olympus microscope software DP2 BSW



แผนภูมิที่ 4 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบความยาวของเส้นขนจากขาด้านที่ใส่เสื้อและไม่ใส่เสื้อ จากการวัดด้วย Olympus microscope software DP2 BSW



ตารางที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างความหนาของเส้นขนที่เก็บจากด้านที่ใส่เสื้อ เปรียบเทียบกับด้านที่ไม่ได้ใส่เสื้อด้วย paired t test

	95%CI		t	df	Sig (2-tailed)
	Lower	Upper			
Cast-control	11.2143	18.5600	8.757	13	< 0.001

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความหนาเส้นขน เปรียบเทียบระหว่างเส้นขนที่เก็บจากขาด้านที่ใส่เสื้อ กับขาด้านที่ไม่ได้ใส่เสื้อ พบว่าเส้นขนด้านที่ใส่เสื้อ มีความหนามากกว่าด้านที่ไม่ได้ใส่เสื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P value < 0.001, paired t test)

จากผลดังกล่าวข้างต้น พบว่าการใส่เสื้ออย่างน้อย 4 สัปดาห์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านความยาวและความหนาของเส้นขนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เพื่อการวิเคราะห์ว่าการเปลี่ยนแปลงความยาวและความหนาที่เกิดขึ้นนี้ พบทั้งในเพศหญิงและเพศชายจริงหรือไม่ จึงทำการวิเคราะห์แบบกลุ่มย่อยเพิ่มเติมได้ผลตารางที่ 18

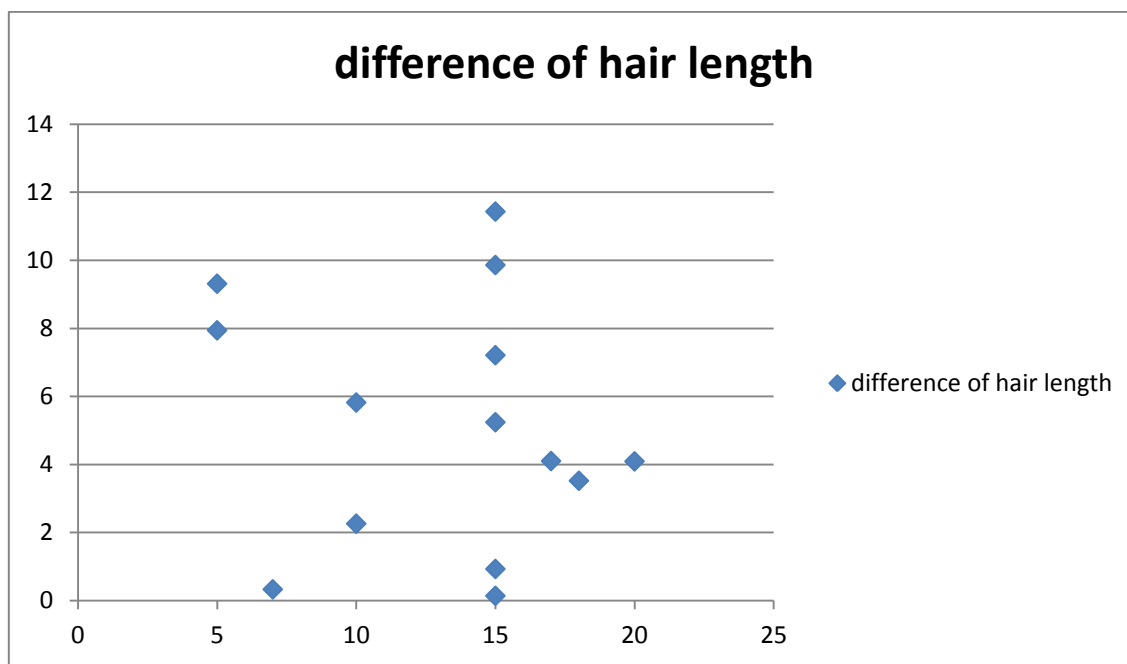
ตารางที่ 18 แสดงการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้านความยาวและความหนาเส้นขนหลังการใส่เสื้อแบบกลุ่มย่อย แยกระหว่างเพศชาย และหญิง (subgroup analysis) ด้วย paired t test

เพศ	ความยาว		ความหนา	
	t	P value	t	P value
ชาย	2.62	0.04	10.34	<0.001
หญิง	6.26	0.001	4.451	0.004

จากผลการวิเคราะห์แบบกลุ่มย่อย แยกระหว่างเพศชายและหญิง พบว่าการเปลี่ยนแปลงความยาวและความหนาของเส้นขนที่เกิดขึ้นแตกต่างกับด้านที่ไม่ได้ใส่เสื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในกลุ่มเพศชายและเพศหญิง ($P < 0.05$)

- การประเมินความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงด้านความยาวและความหนา กับระยะห่างระหว่างตำแหน่งการบาดเจ็บกับบริเวณที่เก็บตัวอย่างเส้นขน ด้านความยาว

แผนภูมิที่ 5 scatter diagram แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะห่างของการบาดเจ็บ กับ การเปลี่ยนแปลงด้านความยาว (correlation)



จากผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 11.5 จะเห็นว่า ระยะห่าง (distance) กับ การเปลี่ยนแปลงด้านความยาว (degree of change) ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงที่ชัดเจนหรือมีความสัมพันธ์เชิงลบเพียงเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่ทราบว่า ความสัมพันธ์ดังกล่าวมีมากน้อยเพียงใด และมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ จึงคำนวณค่า สป.สหสัมพันธ์ Pearson ได้ผลดังตารางที่ 19

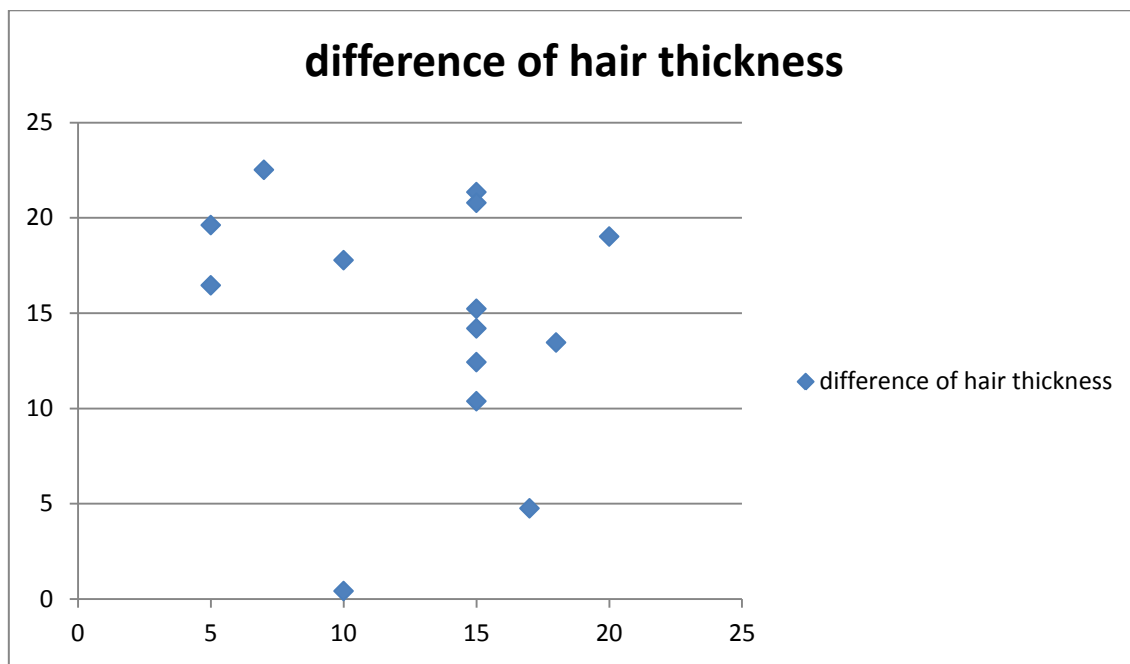
ตารางที่ 19 แสดงค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson ระหว่าง ระยะห่าง (distance) กับ การเปลี่ยนแปลงด้านความยาว (DHL)

		Distance	DHL
Distance	Pearson Correlation	1	-.142
	Sig. (2-tailed)		.628
	N	14	14
DHL	Pearson Correlation	-.142	1
	Sig. (2-tailed)	.628	
	N	14	14

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติสรุปว่า ระยะห่าง (distance) กับ การเปลี่ยนแปลงด้านความยาว (Different of hair length; DHL [mm]) ไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ (p value = 0.628) ถึงแม้แนวโน้มความสัมพันธ์จะเป็นไปในเชิงลบก็ตาม ($r = -0.142$) หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงความยาวของเส้นขนที่เกิดขึ้น ไม่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งของการบาดเจ็บ

ด้านความหนา

แผนภูมิที่ 6 scatter diagram แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะห่างของการบาดเจ็บ กับ การเปลี่ยนแปลงด้านความหนา (correlation)



จากผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 11.5 จะเห็นว่า ระยะห่าง (distance) กับ การเปลี่ยนแปลงด้านความหนา (Degree of change) ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงที่ชัดเจนหรือมีความสัมพันธ์เชิงลบเพียงเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่ทราบว่า ความสัมพันธ์ดังกล่าวมีมากน้อยเพียงใด และมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ จึงคำนวณค่า สป.สหสัมพันธ์ Pearson ได้ผลดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 แสดงค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson ระหว่าง ระยะห่าง (distance) กับ การเปลี่ยนแปลงด้านความหนา (DHT)

Correlations

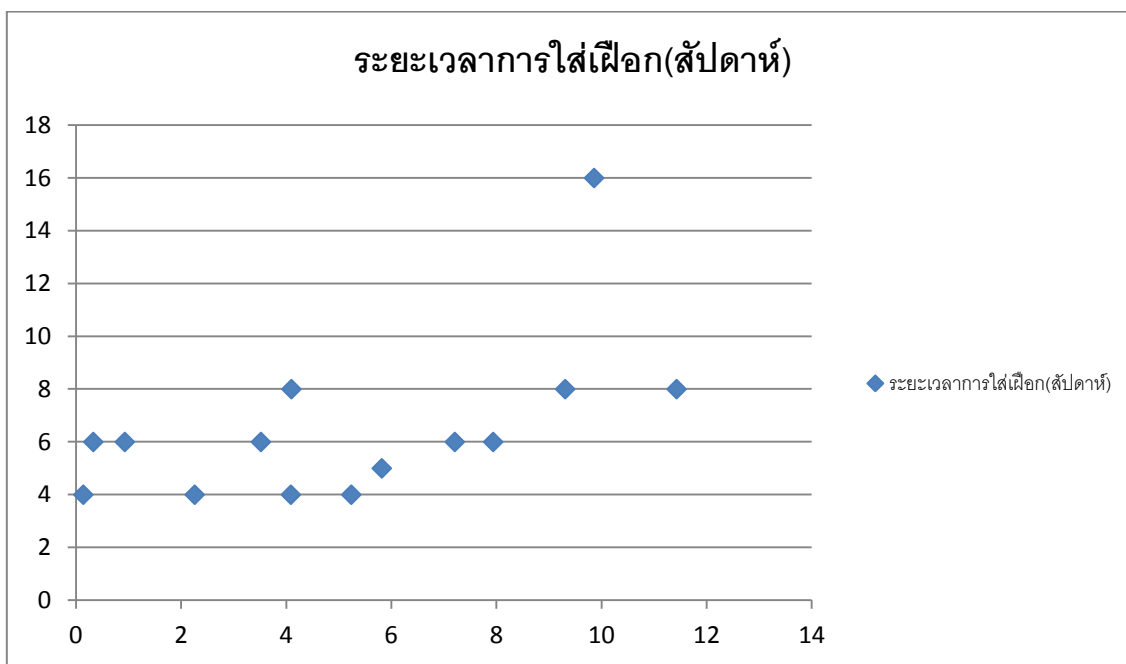
		Distance	DHT
Distance	Pearson Correlation	1	-.178
	Sig. (2-tailed)		.543
	N	14	14
DHT	Pearson Correlation	-.178	1
	Sig. (2-tailed)	.543	
	N	14	14

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติสรุปว่า ระยะห่าง (distance) กับ การเปลี่ยนแปลงด้านความหนา (Different of hair thickness; DHT) ไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ (p value = 0.543) ถึงแม้แนวโน้มความสัมพันธ์จะเป็นไปในเชิงลบก็ตาม ($r = -0.178$) หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงความหนาของเส้นขนที่เกิดขึ้น ไม่เกี่ยวข้องกันกับตำแหน่งของการบาดเจ็บ

- การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงด้านความยาวและความหนาของเส้นขน กับระยะเวลาการใส่เฟือก (สัปดาห์)

ด้านความยาว

แผนภูมิที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงด้านความยาว กับระยะเวลาการใส่เฝือก



จากผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 11.5 จะเห็นว่า ระยะเวลาการใส่เฝือก (สัปดาห์) กับ การเปลี่ยนแปลงด้านความยาว (degree of change) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระดับปานกลาง และจากการคำนวณค่า สปส.สหสัมพันธ์ Pearson ได้ผลดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 แสดงการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (linear correlation) ระหว่างระยะเวลาการใส่เฝือก (สัปดาห์) กับการเปลี่ยนแปลงด้านความยาว (mm)

		DHL	Duration
DHL	Pearson Correlation	1	.566*
	Sig. (2-tailed)		.035
	N	14	14
Duration	Pearson Correlation	.566*	1
	Sig. (2-tailed)	.035	
	N	14	14

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการใส่ฝือก (สัปดาห์) กับการเปลี่ยนแปลงด้านความยาว (DHL [mm]) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงไปในทางบวก ระดับปานกลาง ($r = 0.566$) และมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.035$) ซึ่งหมายความว่า การใส่ฝือกเป็นระยะเวลาที่นานกว่า จะพบการเปลี่ยนแปลงความยาวของเส้นขนมากกว่า และเพื่อการวิเคราะห์ถึงปริมาณการเปลี่ยนแปลงนี้ จึงทำการวิเคราะห์ Linear regression ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ สมการความถดถอย (linear regression) ระหว่างระยะเวลาการใส่ฝือก (สัปดาห์) กับการเปลี่ยนแปลงด้านความยาว (mm)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.566 ^a	.321	.264	3.10933

a. Predictors: (Constant), Duration

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	54.773	1	54.773	5.665	.035 ^a
	Residual	116.015	12	9.668		
	Total	170.788	13			

a. Predictors: (Constant), Duration

b. Dependent Variable: DHL

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.862	1.986		.434	.672
	Duration	.661	.278	.566	2.380	.035

a. Dependent Variable: DHL

จากผลการวิเคราะห์พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงด้านความยาว (Different of hair length; DHL [mm]) กับ ระยะเวลาของการใส่ฝือก (wk) สัมพันธ์กันเป็นเส้นตรงที่แท้จริง ($p=0.035$) โดยปริมาณความสัมพันธ์สามารถสรุปเป็นสมการได้ดังนี้

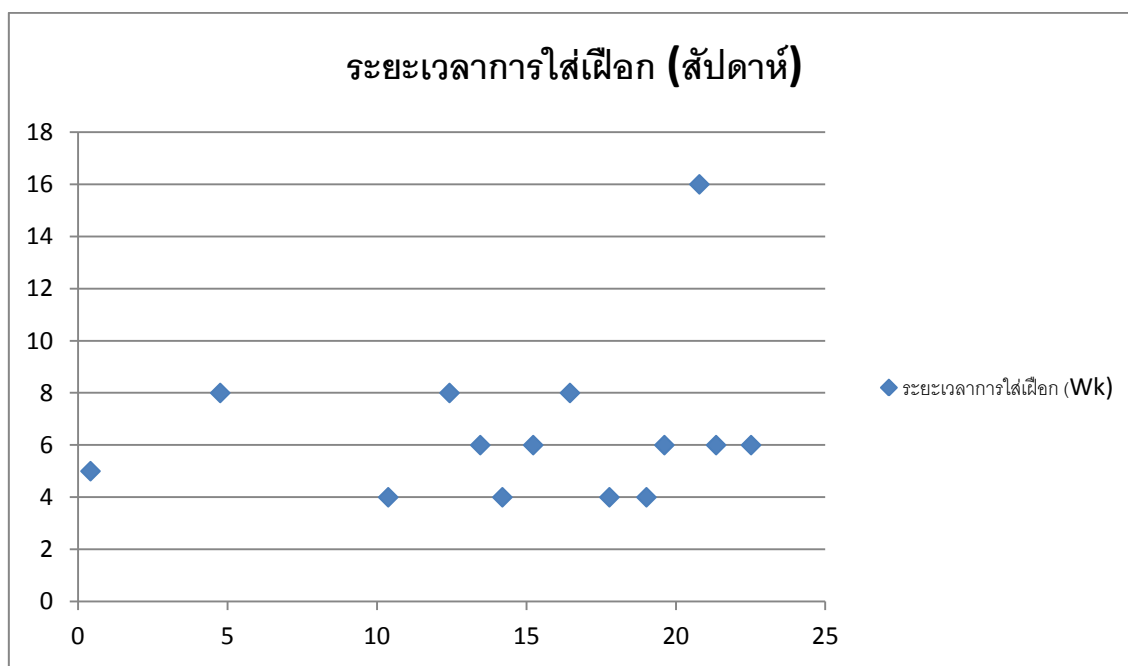
$$Y = 0.862 + 0.661X \quad \text{หรือ}$$

$$DHL = 0.862 + 0.661Duration(wk)$$

หมายความว่า หากระยะเวลาการใส่เฝือกเพิ่มขึ้น 1 สัปดาห์ เส้นขนจะเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 0.661 มิลลิเมตร แต่อย่างไรก็ตามสมการนี้สามารถทำนายได้ผลดีแค่ระดับปานกลาง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความยาวที่เกิดขึ้นเป็นผลจากระยะเวลาเพียง 32.1% (โดยดูจากค่า R-square = 0.321) ที่เหลืออีก 67.9% เป็นผลจากปัจจัยอื่น

ด้านความหนา

แผนภูมิที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงด้านความหนา กับระยะเวลาการใส่เฝือก



จากผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 11.5 จะเห็นว่า ระยะเวลาการใส่เฝือก (สัปดาห์) กับ การเปลี่ยนแปลงด้านความหนา (Different of hair thickness; DHT [μm]) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระดับปานกลาง และจากการคำนวณค่า สปส.สหสัมพันธ์ Pearson ได้ผลดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 แสดงการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (linear correlation) ระหว่างระยะเวลาการใส่ฝือก (สัปดาห์) กับการเปลี่ยนแปลงด้านความหนา (μm)

		DHT	Duration
DHT	Pearson Correlation	1	.186
	Sig. (2-tailed)		.524
	N	14	14
Duration	Pearson Correlation	.186	1
	Sig. (2-tailed)	.524	
	N	14	14

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการใส่ฝือก (สัปดาห์) กับการเปลี่ยนแปลงด้านความหนาของเส้นขน (DHT, μm) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงไปในทางบวกระดับต่ำ ($r = 0.186$) และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.524$) ซึ่งหมายความว่าจากการวิเคราะห์ทางสถิติ การใส่ฝือกเป็นระยะเวลาที่นานกว่า ไม่มีผลต่อความหนาของเส้นขน

- การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเพศ(male/female) กับการเปลี่ยนแปลงด้านความยาวและความหนาเส้นขน (degrees of hair change)

ตารางที่ 24 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเพศ (sex)กับการเปลี่ยนแปลงด้านความยาวและความหนาของเส้นขน (degrees of change)

	t	df	P value	95% CI
ปริมาณการเปลี่ยนแปลงความยาว (DHL;mm)	-2.36	12	0.036	-7.56 to -0.30
ปริมาณการเปลี่ยนแปลงความหนา (DHT; μm)	1.41	12	0.185	-2.54 to 11.75

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้นตามตารางที่ 24 ได้ผลสรุปว่า การเปลี่ยนแปลงความยาวเส้นขนหลังการใส่ฝือก (d) เปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \text{ value} = 0.036$) หมายความว่า เส้นขนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงความยาวหลัง

การใส่เฝือกไปมากน้อยเพียงใด เพศมีส่วนเกี่ยวข้องด้วยนั่นเอง แต่อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้เกิดเฉพาะการเปลี่ยนแปลงความยาวเท่านั้น เมื่อวิเคราะห์ด้านความหนา พบว่าเพศ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความหนาของเส้นขน (P value = 0.185)

- การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงด้านความยาวและความหนา (degrees of hair change) กับ สาเหตุของการใส่เฝือก (fracture/soft tissue injury)

ตารางที่ 25 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของการใส่เฝือก (fracture/soft tissue injury) กับ การเปลี่ยนแปลงด้านความยาวและความหนาของเส้นขน (degrees of change)

Mann-Whitney U test				
	N	P value	Mean rank	
			fracture	Soft tissue injury
ปริมาณการเปลี่ยนแปลงความยาว (DHL;mm)	11	0.139	6.64	10.67
ปริมาณการเปลี่ยนแปลงความหนา (DHT; μ m)	3	0.186	8.27	4.67

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้นตามตารางที่ 25 เนื่องจากจำนวนคนไข้ในแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันมาก และคนไข้ในกลุ่ม soft tissue injury มีขนาดเล็กมาก จึงต้องใช้การวิเคราะห์แบบ nonparametric ได้แก่ Mann-Whitney U test ได้ผลสรุปว่า ทั้งการเปลี่ยนแปลงด้านความยาวและความหนาของเส้นขนหลังการใส่เฝือก เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มคนไข้ที่ใส่เฝือกเนื่องจากกระดูกหัก (bone fracture) กับกลุ่มคนไข้ที่ใส่เฝือกเนื่องจากการอักเสบของเนื้อเยื่อ (soft tissue inflammation) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P value > 0.05) หมายความว่าเส้นขนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงความยาวหลังการใส่เฝือกไปมากน้อยเพียงใด ไม่ได้ขึ้นกับสาเหตุของการใส่เฝือก

- การประเมินโดยแพทย์

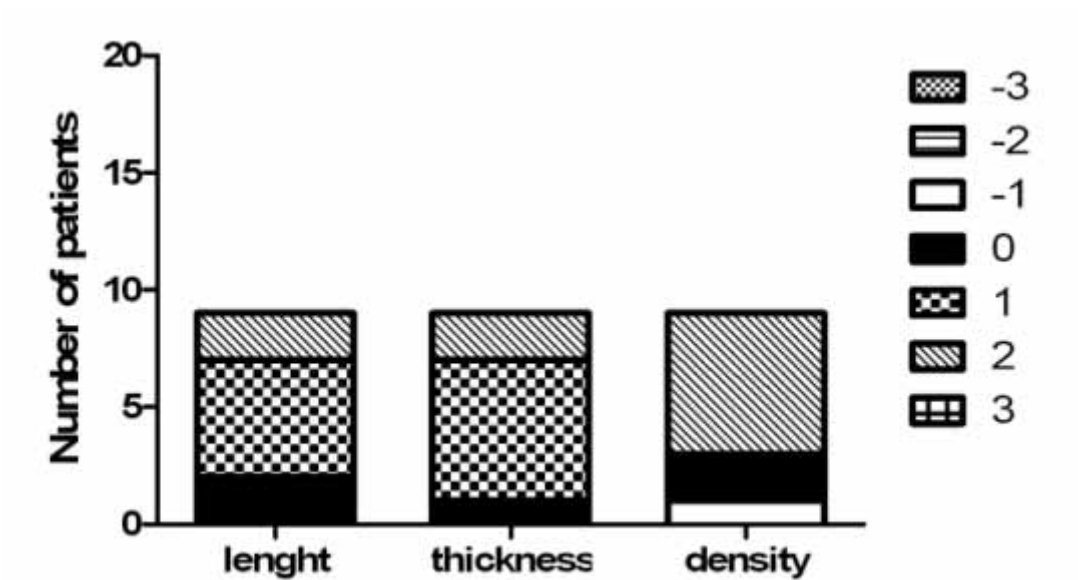
นอกจากการวิเคราะห์ความแตกต่างด้วยวิธีการวัดความหนาและความยาวของเส้นขนแล้ว (objective measurement) เพื่อประเมินว่าการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนหลังการใส่เฝือกนั้น มากพอที่จะทำให้เกิดการสังเกตได้ด้วยตาเปล่าหรือไม่ ปริมาณการเปลี่ยนแปลงนี้จะสามารถบอกได้โดยการประเมินความแตกต่างจากภาพถ่ายด้วยสายตาโดยแพทย์ผิวหนัง ได้ผลดัง ตารางที่ 26

ตารางที่ 26 แสดงคะแนนการเปลี่ยนแปลงความยาว ความหนาและความหนาแน่นของเส้นขน จากการประเมินรูปถ่ายระหว่างขาด้านที่ใส่เฝือก เปรียบเทียบกับด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือก โดยแพทย์ผิวหนัง 3 ท่าน

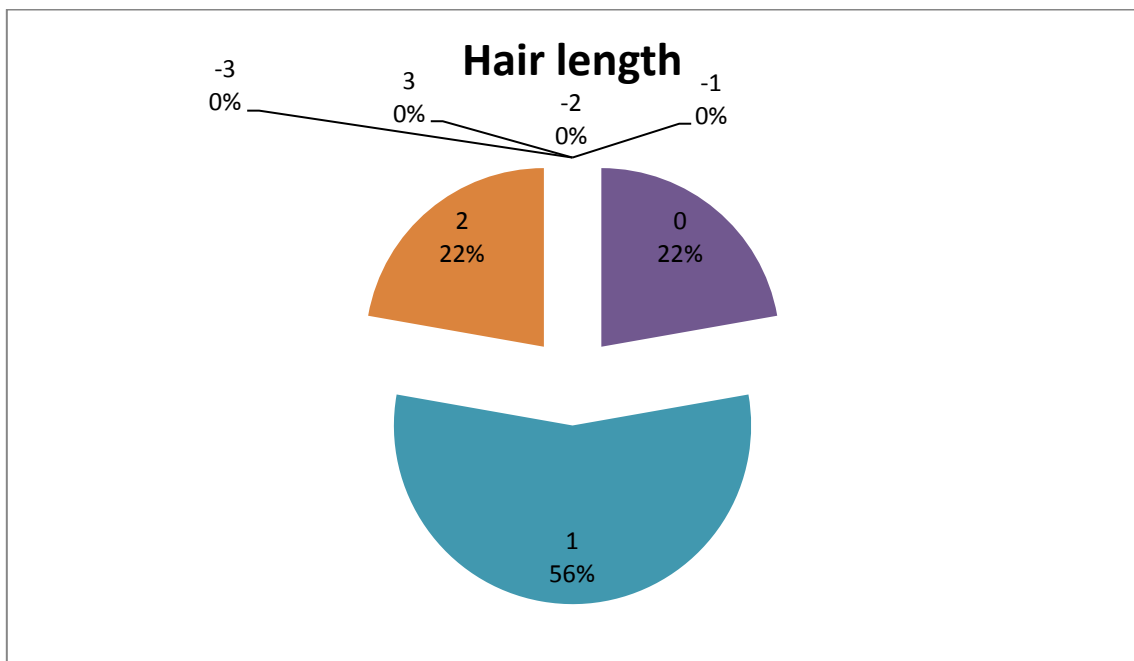
ID	การเปลี่ยนแปลงทางคลินิก											
	ความยาว				ความหนา				ความหนาแน่น			
	แพทย์			สรุป	แพทย์			สรุป	แพทย์			สรุป
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
1	2	0	0	0	2	1	1	1	3	2	1	2
2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	0	0
3	2	1	1	1	0	2	1	1	-2	-1	-1	-1
4	NA	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2
6	1	2	1	1	2	0	2	2	3	2	2	2
7	2	2	2	2	1	1	2	1	3	2	1	2
8	NA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	2
10	2	2	1	2	1	0	1	1	2	2	1	2

NA = not applicable = ไม่สามารถประเมินได้

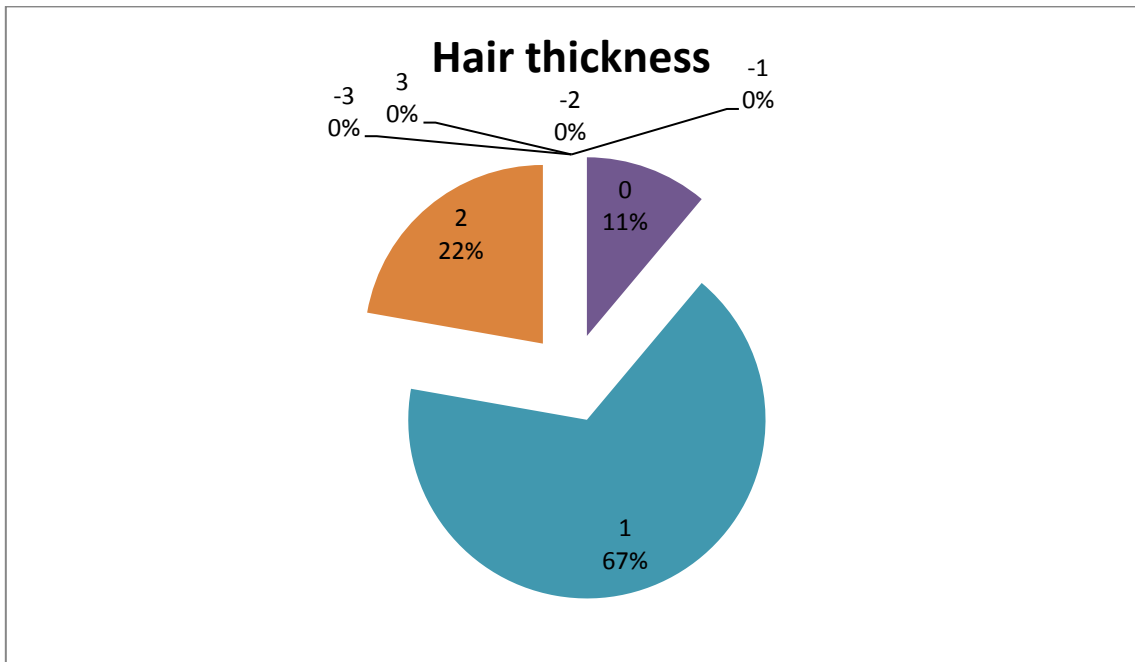
แผนภูมิที่ 9 แผนภูมิแท่งแสดงผลการประเมินการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกโดยแพทย์ผิวหนัง โดยเปรียบเทียบความยาว ความหนา และความหนาแน่นของเส้นขนระหว่างด้านใส่เฝือก และด้านที่ไม่ได้ใส่เฝือก (score of hair change; -3 to +3)



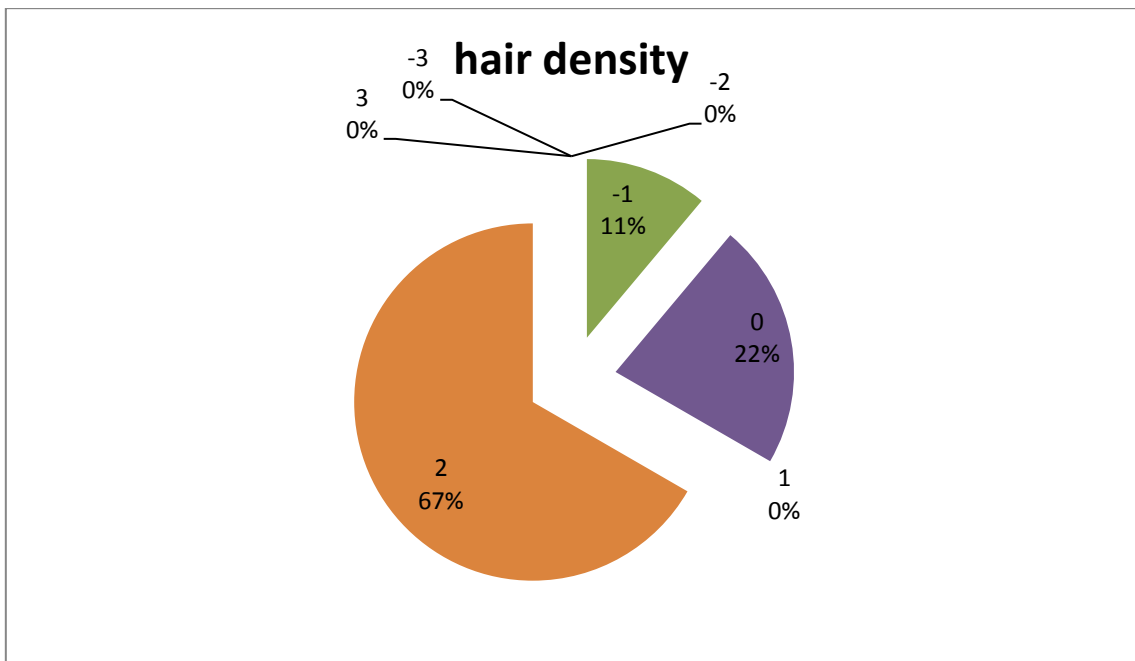
แผนภูมิที่ 10 แผนภูมิมวงกลมแสดงร้อยละของการเปลี่ยนแปลงด้านความยาว



แผนภูมิที่ 11 แผนภูมिवงกลมแสดงร้อยละของการเปลี่ยนแปลงด้านความหนา



แผนภูมิที่ 12 แผนภูมिवงกลมแสดงร้อยละของการเปลี่ยนแปลงด้านความหนาแน่น



จากแผนภูมิที่ 9-12 จะเห็นว่าคนใช้ส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงทางคลินิก ทั้งด้านความยาว ความหนา และความหนาแน่น โดยหากคิดเป็นสัดส่วน พบว่าจากคนใช้ทั้งหมด มีเส้นขนที่ยาวขึ้น หนาขึ้น ในระดับเล็กน้อย (+1) คิดเป็น 55.55%, 66.67% ตามลำดับ และเส้นขนยาวขึ้น หนาขึ้น หนาแน่นขึ้นในระดับปานกลาง (+2) คิดเป็น 22.22%, 22.22% และ 66.67% ตามลำดับ

หากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์รวม พบว่าคนไข้ 77.78%, 88.89% และ 66.67% พบความแตกต่างระหว่างเส้นขนบนขาด้านที่ใส่ฝีกกับด้านที่ไม่ได้ใส่ฝีกในด้านความยาว ความหนา และความหนาแน่นตามลำดับ

มีคนไข้ 1 คน ที่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านความยาว ความหนาและความหนาแน่นเลย และมีเพียง 1 คนที่พบว่าเส้นขนบนขาด้านใส่ฝีกมีความหนาแน่นน้อยกว่าด้านควบคุม

บทที่ 5

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวัดความยาวและความหนาของเส้นขนบริเวณขา ด้านที่ใส่ใฝือกเป็นเวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับด้านที่ไม่ได้ใส่ใฝือก พบว่าเส้นขนจากขาด้านที่ใส่ใฝือกมีความยาวและความหนามากกว่าด้านควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P \text{ value} < 0.001$ โดยที่คนไข้แต่ละคนมีปริมาณความต่างของเส้นขน แตกต่างกันไป

นอกจากการวิเคราะห์ความแตกต่างด้วยวิธีการวัดความหนาและความยาวของเส้นขนแล้ว (objective measurement) เพื่อประเมินว่าการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนหลังการใส่ใฝือกนั้น มากพอที่จะทำให้เกิดการสังเกตได้ด้วยตาเปล่าหรือไม่ พบการเปลี่ยนแปลงจากการประเมินภาพถ่ายเปรียบเทียบระหว่างด้านใส่ใฝือกและด้านควบคุมพบว่าคนไข้ $>80\%$ เส้นขนยาวขึ้น $>90\%$ หนาขึ้น และมีความหนาแน่นมากกว่าด้านที่ไม่ได้ใส่ใฝือก $>80\%$

วิเคราะห์ผลการศึกษา

เส้นขนเป็นอวัยวะหนึ่งของร่างกายที่มีความซับซ้อนมาก โดยปกติ เส้นขนจะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นตลอดเวลา โดยเกิดจากการทำงานร่วมกันของเซลล์และสารเคมีหลายอย่างที่ทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ จนก่อให้เกิดวงจรปกติดังที่กล่าวไปในบทที่ 2

ระยะ anagen phase เป็นระยะที่เซลล์บริเวณ hair follicles มีการแบ่งตัวมากที่สุด ทำให้เกิดความยาวและความหนาของเส้นขน ซึ่งหากระยะนี้หยุดลงแล้วเข้าสู่ระยะ catagen phase เส้นขนจะหยุดเจริญเติบโต เข้าสู่ระยะพัก (telogen phase) และรอการหลุดร่วง (exogen phase) และเส้นขนก็จะเริ่มเข้าสู่ระยะการแบ่งตัวใหม่อีกครั้ง ซึ่งการที่เส้นขนกลับเข้าสู่ระยะ anagen phase ใหม่ นี้ ถูกควบคุมโดยการทำงานร่วมกันของบริเวณส่วนล่างของ hair follicles ซึ่งเป็นที่อยู่ของ hair stem cells เรียกว่า hair bulge กับ mesenchymal cells ใน dermal papillae หากเกิดภาวะใดๆก็ตามที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของเซลล์เหล่านี้ จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวงจรปกติของเส้นขน และจะทำให้เกิดความผิดปกติของการเจริญเติบโตของเส้นขนได้

จากกรณีที่เส้นขนบนขาด้านที่ใส่ใฝือกยาวขึ้นและหนาขึ้นกว่าเส้นขนบนขาที่ไม่ได้ใส่ใฝือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างชัดเจน อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนั้นมากพอที่จะสามารถสังเกตเห็นด้วยตาเปล่า เป็นการบอกว่ามีการเปลี่ยนแปลงวงจรปกติของเส้นขน เกิดขึ้นยังบริเวณผิวหนังที่อยู่ใฝือก คือมี ระยะ anagen phase ที่นานขึ้น (prolonged anagen phase) เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นขนของขาด้านที่ไม่ได้ใส่ใฝือก ส่งผลให้เส้นขนยาวกว่าและหนากว่า โดยปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงนี้ยังไม่ทราบแน่ชัด

สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนดังกล่าวนั้น อาจเกิดจาก

1. ชนิดของการบาดเจ็บของกระดูกหรือกล้ามเนื้อ (injury factor)
2. การเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมของเส้นขนที่อยู่ใต้ผิว (cast factor)
3. ปัจจัยในตัวผู้ป่วยเอง

เป็นที่ทราบกันดีว่า เวลาเกิดการบาดเจ็บของกระดูกหรือการอักเสบของกล้ามเนื้อใดๆ จะเป็นการเพิ่มกระแสไหลเวียนโลหิตไปยังบริเวณนั้นๆ เพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจนและสารอาหารต่างๆ ให้เพียงพอต่อการซ่อมแซมการบาดเจ็บ ซึ่งการเพิ่มกระแสไหลเวียนโลหิตดังกล่าวนี้ บริเวณผิวหนังและ hair follicles ที่ปกคลุมบริเวณที่เกิดการบาดเจ็บ ก็จะได้รับผลกระทบจากออกซิเจนและสารอาหารต่างๆ ที่ไปพร้อมกับกระแสเลือดเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งส่งผลให้เกิดการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขน จนเกิดเป็นภาวะ localized hypertrichosis ได้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงในลักษณะดังกล่าวนี้เกิดขึ้นในทำนองเดียวกันกับการพบเส้นขนยาวขึ้นในบริเวณที่เคยมีการอักเสบของผิวหนังเรื้อรังเช่น herpes zoster infection หรือ chronic eczema เป็นต้น

โดยการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นดังกล่าวนี้ สามารถอธิบายได้จากความรู้ในปัจจุบันที่เราทราบว่า ปัจจัยที่นับว่าเป็นกุญแจสำคัญของการเจริญเติบโตของเส้นขนอันหนึ่งคือ ภาวะที่มีการสร้างหลอดเลือดใหม่เกิดขึ้น หรือ angiogenesis ซึ่งเป็นตัวเหนี่ยวนำที่สำคัญของการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขน จากการศึกษาทางด้าน histomorphometry, electron microscopy และ immunohistochemistry เช่น CD31 (platelet endothelial cell adhesion molecule-1 [PECAM-1]) พบว่าเส้นขนที่อยู่ในระยะ anagen phase จะมีเครือข่ายของหลอดเลือดฝอยรอบ hair follicle เพิ่มมากขึ้น มีการแบ่งตัวและเพิ่มจำนวนของ endothelial cell มากขึ้น และจะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเข้าสู่ระยะ catagen และ telogen phase(13)

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของภาวะ angiogenesis กับ hair growth cycle นี้เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของเส้นเลือด ซึ่งสามารถส่งผลให้เกิดการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขนตามมาได้ สิ่งสำคัญที่เป็นตัวหลักในการควบคุม angiogenesis ได้แก่ vascular endothelial growth factor หรือ VEGF ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่พบว่า ระดับ VEGF สูงขึ้นที่บริเวณ outer root sheath ของเส้นขนที่อยู่ในระยะ anagen phase (14, 15) และ VEGF สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของ hair follicle และ hair shaft ได้ทั้งในการศึกษาแบบ in vivo และ in vitro(16, 17) นอกจากนี้ยังมี cytokines และ growth factors อื่นๆ หลายตัวที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของเส้นขน เช่น basic fibroblast growth factor (bFGF), hepatocyte growth factors (HGF), epidermal growth factor (EGF), transforming growth factors (TGF- α), TGF- β , interleukin (IL-1) เป็นต้น(17)

ความรู้ทางด้านชีวโมเลกุลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงวงจรของเส้นขนดังกล่าวข้างต้นเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาวิธีการรักษาความผิดปกติของเส้นผมในปัจจุบัน โดยเฉพาะผมบางจากกรรมพันธุ์ (androgenic alopecia) ซึ่งเป็นภาวะที่พบได้บ่อย โดยเฉพาะเพศชาย ซึ่งสามารถพบได้กว่าร้อยละ 30 ในผู้ชายที่อายุน้อยกว่า 30 ปี และพบได้มากกว่าร้อยละ 50 ในผู้ชายที่อายุมากกว่า 50 ปี และการรักษาที่มีอยู่ในปัจจุบันยังมีอยู่จำกัด โดยหลักสำคัญของการพัฒนาวิธีการรักษาภาวะผมศีรษะบางคือ การสร้างสภาวะแวดล้อมบางอย่างที่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวงจรปกติของเส้นขน โดยยับยั้งการเข้าสู่ภาวะ catagen phase หรือการยี่ระยะเวลา anagen phase เพื่อให้เส้นผมยาวขึ้นและหนาขึ้น ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาและคิดค้นวิธีการรักษาที่หลากหลาย ทั้งการใช้ยา วิตามิน หรือแม้แต่การใช้แสงกระตุ้นมาใช้ในการรักษาภาวะผมบาง ซึ่งทั้งหมดมีจุดประสงค์เดียวกันคือให้ hair follicle อยู่ในระยะการแบ่งตัวหรือ anagen phase ให้ได้มากที่สุดนั่นเอง

การที่เราพบว่าหลังการใส่เปลือกในคนไข้ที่มีกระดูกหักหรือมีการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อใดๆ ทำให้เส้นขนยาวขึ้นและหนาขึ้นตามมาได้ อาจเกิดจากการที่มีการสร้างสารเคมีบางอย่างเพิ่มมากขึ้น (เช่น VEGF) หรือมีภาวะ angiogenesis เพิ่มขึ้นในบริเวณที่เกิดการบาดเจ็บและบริเวณผิวหนังรอบๆการบาดเจ็บนั่นเอง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้เปรียบเสมือนการเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมของ hair follicle ให้อยู่ในภาวะ anagen phase นานขึ้น ทำให้เส้นขนเจริญเติบโตขึ้น และการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดมากพอจนทำให้เราเห็นว่าเส้นขนยาวขึ้นและหนาขึ้น

แต่อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงของเส้นขนที่เกิดขึ้น ไม่ได้เกิดเฉพาะบริเวณที่มีการบาดเจ็บเท่านั้น แต่เส้นขนที่อยู่ใต้เปลือกยาวกว่าและหนากว่าด้านที่ไม่ได้ใส่เปลือกอย่างชัดเจน โดยมีลักษณะกระจายทั่วๆบริเวณที่อยู่ใต้เปลือก และการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ไม่มีความสัมพันธ์ใดๆกับระยะห่างของตำแหน่งที่เกิดการบาดเจ็บ นอกจากนี้ยังพบว่าระยะเวลาของการใส่เปลือกมีความสัมพันธ์กับเส้นขนที่ยาวขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยยิ่งใส่เปลือกเป็นระยะเวลาที่นานกว่า เส้นขนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงความยาวมากกว่า จากผลการศึกษานี้เป็นการบอกว่าการที่เส้นขนยาวขึ้นและหนาขึ้น ไม่ได้สัมพันธ์กับการบาดเจ็บของกระดูกหรือเนื้อเยื่อเพียงอย่างเดียว แต่น่าจะมีความสัมพันธ์กับการใส่เปลือกด้วย กล่าวคือการใส่เปลือกอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบางอย่างที่สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขนได้

สภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงจากการใส่เปลือกมีตัวอย่างคือ

a. Occlusion

- i. Heat
- ii. Humidity
- iii. Light

- b. Irritation
- c. Cast material

Occlusion

การที่เปลือกปกคลุมผิวหนังบริเวณขาดตลอดเวลา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมบริเวณผิวหนัง ได้แก่ การเพิ่มอุณหภูมิ (hyperthermia) การเพิ่มความชื้น (humidity) และการลดการสูญเสียไอน้ำผ่านทางผิวหนัง (transepidermal water loss) แม้ว่าความเกี่ยวข้องของระหว่างปัจจัยเหล่านี้กับการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขนจะยังไม่ทราบแน่ชัด แต่ก็มีหลักฐานหลายอย่างที่น่าสนับสนุนว่าปัจจัยเหล่านี้มีบทบาทต่อการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขน โดยเฉพาะเรื่องของอุณหภูมิ ซึ่งก่อนหน้านี้ มีหลายรายงานที่พบว่าอุณหภูมิที่สูงขึ้น (local hyperthermia) สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขนได้ เช่น มีการศึกษาในหนูทดลองพบว่า กลุ่มหนูที่ได้รับการกระตุ้นให้เกิดภาวะ local hyperthermia (45 องศาเซลเซียส) ในแผลไฟไหม้ (second-degree burn injury) มีจำนวน hair follicle เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) (18) การพบ paradoxical hypertrichosis บริเวณที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ หรือ intense pulsed light ซึ่งการเกิดภาวะนี้จะลดลง เมื่อใช้ ice pack ประคบบริเวณรอบๆ ที่ทำการยิงเลเซอร์ (14) ดังภาพที่ 7 หรือการพบเส้นขนยาวเร็วขึ้นในช่วงฤดูร้อนอากาศชื้น และยาวช้าลงในช่วงฤดูหนาว เป็นต้น (19)

นอกจากภาวะ hyperthermia จะมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของเส้นขนแล้ว ยังมีรายงานว่า อุณหภูมิที่ต่ำลง (hypothermia) ก็มีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงวงจรของเส้นขนเช่นกัน ดังเช่นการศึกษาของ Dean, J.C. และคณะ พบว่าการประคบศีรษะด้วยน้ำแข็ง (scalp hypothermia) ก่อนการให้ยาเคมีบำบัด doxorubicin สามารถป้องกันภาวะผมร่วงจากยาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (20) และต่อมามีการหลายการศึกษาที่น่าสนับสนุนภาวะนี้กับยาเคมีบำบัดตัวอื่นๆ เช่น anthracycline paclitaxel ซึ่งก็ได้ผลดีเช่นกัน (21, 22)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมีความสัมพันธ์ชัดเจนกับการเปลี่ยนแปลงวงจรของเส้นขน ไม่ว่าจะเกิดภาวะ hyperthermia หรือ hypothermia แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่เคยมีการศึกษาถึงระดับอุณหภูมิที่ชัดเจน ที่สามารถกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงเส้นขนได้ เช่นเดียวกับการศึกษานี้ ที่พบว่าภาวะ occlusion จากการใส่เปลือก น่าจะเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เส้นขนยาวขึ้นและหนาขึ้นหลังการใส่เปลือก และภายใต้การใส่เปลือกระดับอุณหภูมิน่าจะสูงขึ้นแต่อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ยังไม่ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่อยู่ใต้เปลือกชัดเจน ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องอาศัยการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต

ภาพที่ 10 แสดงภาพคนไข้ที่มีภาวะ paradoxical hypertrichosis จากการรักษา
ด้วย Intense pulsed light ในการกำจัดเส้นขน(14)

A



B



ส่วนเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างแสงกับการเจริญเติบโตของเส้นขน จากรายงานส่วนใหญ่ที่
ผ่านมาเป็นไปในทำนองเดียวกันว่า แสงน่าจะมีบทบาทในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขนได้
ทั้งแสงจากแสงแดด (natural sunlight)(23) แสงจากเลเซอร์ชนิดต่างๆ จนเป็นที่มาของการใช้แสง
บางอย่างในการรักษาคนไข้ alopecia(24) เช่น การใช้ low level light therapy ในการรักษา

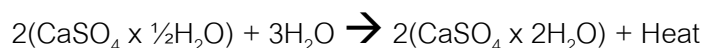
androgenetic alopecia เป็นต้น หลักการของความสัมพันธ์นี้ยังไม่ทราบแน่ชัด แต่อาจเกิดจากการที่แสงสามารถกระตุ้นให้เกิดการอักเสบใต้ผิวหนัง และมีการเหนี่ยวนำให้เกิด follicular vascularization รวมทั้งมีการเพิ่มระดับสารเคมีบางอย่างเช่น prostaglandin E₂(25), heat shock protein (HSP-27)(26) ซึ่งสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขนได้ แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนกับการใส่เฝือกนี้ผลที่เกิดขึ้น ตรงข้ามกับทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด คือด้านที่เส้นขนยาวขึ้น หนาขึ้นเป็นด้านที่ไม่ได้รับแสงเลย ซึ่งสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นการบอกว่าภาวะที่ไม่ได้รับแสงเลยของด้านที่ใส่เฝือกไม่น่าเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเส้นขนที่เกิดขึ้น หรือปัจจัยด้านอื่นๆของการใส่เฝือกมีบทบาทต่อการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขนเหนือกว่าปัจจัยด้านแสงก็เป็นได้

Irritation

การเสียดสีบริเวณผิวหนังเป็นเวลานานอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเส้นขน ดังเช่นที่พบ localized hypertrichosis ในบริเวณหลังของคนที่ต้องแบบสัมผัสภาวะเป็นเวลานานๆ, lichen simplex chronicus, habitual biting เป็นต้น(1) การเสียดสีระหว่างเฝือกกับผิวหนัง เกี่ยวข้องกับการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขนหรือไม่ยังไม่ทราบแน่ชัด แต่การเสียดสีบริเวณผิวหนังอย่างต่อเนื่อง อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะเดียวกันกับการเกิดการบาดเจ็บของผิวหนัง (trauma) คือถ้าการเสียดสีเกิดขึ้นมากอาจเหนี่ยวนำให้เกิดการกระตุ้นการอักเสบใต้ผิวหนัง ส่งผลให้เกิดการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขนได้ตามหลักการที่กล่าวไปข้างต้น

Cast material

การใส่เฝือก เริ่มจากการพันรอบบริเวณที่ต้องการใส่เฝือกด้วย cotton bandage และพันทับด้วยเฝือกปูนพลาสเตอร์ (Plaster of Paris) ซึ่งสามารถเปลี่ยนสภาพให้กลายเป็นของแข็งได้ หลังจากผสมน้ำเข้าไป ส่วนประกอบหลักของเฝือก plaster of Paris คือ calcium sulfate ซึ่งหลังจากผสมน้ำแล้ว จะค่อยๆเปลี่ยนเป็น สารไม่ละลายน้ำ (insoluble form) พร้อมทั้งให้ความร้อนออกมาตามสมการ



เฝือกมีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นขนหรือไม่ยังไม่ทราบแน่ชัด แม้ว่าจะมีรายงานคนไข้ที่ได้รับการใส่เฝือกมีภาวะผิวหนังอักเสบเกิดขึ้น เช่น allergic contact dermatitis จาก Benzalkonium chloride ที่พบในเฝือก plaster of Paris แต่ปฏิกิริยาเหล่านี้เกิดขึ้นน้อยมาก และคนไข้ทั้งหมดของการศึกษานี้ไม่พบว่ามีผิวหนังอักเสบเกิดขึ้น อีกทั้งเคยมีรายงานว่าสามารถพบ

เส้นขนยาวขึ้น และหนาขึ้นจากการใส่เสื้อผ้าชนิดพลาสติกเช่นกัน(3) จึงทำให้น้ำหนักของ Cast material กับการเจริญเติบโตของเส้นขนมีบทบาทลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยอื่นๆข้างต้น

นอกจากปัจจัยที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากปัจจัยภายในของผู้ป่วยเอง เช่น อายุ เพศ เชื้อชาติ กรรมพันธุ์ ฮอร์โมน ตำแหน่งของเส้นขน (แขน ขา ลำตัว) ซึ่งเป็นปัจจัยที่อาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเส้นขน

จากการศึกษานี้พบว่า การเปลี่ยนแปลงความยาวและความหนาเส้นขนหลังการใส่เสื้อผ้าได้พบได้ทั้งในเพศหญิงและเพศชาย และปริมาณความยาวที่เปลี่ยนไปแตกต่างกันระหว่างเพศชายและเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้เป็นการศึกษาคนไข้ในกลุ่มเด็ก เฉพาะภายในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โดยคนไข้เกือบทั้งหมดเป็นคนไทย มีชาวปากีสถาน 1 คน คนไข้มีอายุระหว่าง 12-82 ปี และเป็นการศึกษาเฉพาะบริเวณขาเท่านั้น การตอบคำถามว่าปัจจัยอื่นๆเหล่านี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเส้นขนหลังการใส่เสื้อผ้าหรือไม่ จำเป็นต้องอาศัยการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จนถึงปัจจุบันนี้ ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมกับการเจริญเติบโตของเส้นขน ยังมีจำกัด และมีการศึกษาน้อย จากผลเรื่องการเปลี่ยนแปลงเส้นขนหลังการใส่เฝือกนี้ ทำให้ทราบว่า การเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมของผิวหนังที่เกิดขึ้นจากการใส่เฝือก มีผลกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมากพอที่จะทำให้ เกิดการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกได้ ซึ่งแม้ว่าปัจจุบันนี้ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าปัจจัยเหล่านี้ มีผลอย่างไร มากแค่ไหน แต่ผลของการศึกษานี้ อาจเป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต เกี่ยวกับ ปัจจัยต่างๆที่สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นขนได้ ซึ่งความรู้เหล่านี้สามารถนำมา ประยุกต์ใช้ในการรักษาคนไข้ alopecia ได้ในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

ผลที่ได้จากการศึกษาเป็นเพียงผลการศึกษาเบื้องต้นเท่านั้น การจะนำความรู้ไปใช้สำหรับการ รักษาเส้นผมบางในอนาคต จำเป็นต้องศึกษาถึงปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้องเพิ่มเติม เช่น

- การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆกับการเจริญเติบโตของเส้นขน เช่น
 - Occlusion
 - Hyperthermia
 - Humidity
- การศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงเส้นขนระหว่างคนไข้ที่ได้รับการใส่เฝือกกับคนไข้ที่มีกระดูกหักแต่ไม่ได้รับการรักษาโดยการใส่เฝือก แม้ว่าคนไข้กลุ่มที่มีกระดูกหักแต่ไม่ได้รับการใส่เฝือกมักจะไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงเส้นขนเท่ากับคนที่ได้รับการใส่เฝือก แต่ยังไม่มีการศึกษาที่ชัดเจนเลย

รายการอ้างอิง

- [1] Wendelin DS, Pope DN, Mallory SB. Hypertrichosis. *J Am Acad Dermatol* 2003 ;48:161-79; quiz 80-1.
- [2] Happle R, Koopman RJ. Becker nevus syndrome. *Am J Med Genet* 1997 ;68:357-61.
- [3] Chang CH, Cohen PR. Ipsilateral post-cast hypertrichosis and dyshidrotic dermatitis. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76:97-100.
- [4] Singh G, Lal S. Hypertrichosis and hyperpigmentation with systemic psoralen treatment. *Br J Dermatol* 1967;79:501-3.
- [5] Naveh Y, Friedman A. Transient circumscribed hypertrichosis following chickenpox. *Pediatrics* 1972;50:487-8.
- [6] Kara A, Kanra G, Alanay Y. Localized acquired hypertrichosis following cast application. *Pediatr Dermatol* 2001;18:57-9.
- [7] Leung AK, Kiefer GN. Localized acquired hypertrichosis associated with fracture and cast application. *J Natl Med Assoc* 1989;81:65-7.
- [8] Harper MC. Localized acquired hypertrichosis associated with fractures of the arm in young females. A report of two cases. *Orthopedics* 1986;9:73-4.
- [9] Nielsen JS. Localized hirsutism following Colles' fractures. *Can Med Assoc J* 1983 ;129:229.
- [10] Bergen D. Localized hirsutism following Colle's fracture. *Can Med Assoc J* 1983 ;128:368.
- [11] Kligman AM. The human hair cycle. *J Invest Dermatol* 1959;33:307-16.
- [12] Pick RY. Focal hair growth under plaster-of-Paris cast. *N Y State J Med* 1980 ;80:1726.
- [13] Semalty M, Semalty A, Joshi GP, Rawat MS. Hair growth and rejuvenation: an overview. *J Dermatolog Treat* 2011;22:123-32.
- [14] Willey A, Torrontegui J, Azpiazu J, Landa N. Hair stimulation following laser and intense pulsed light photo-epilation: review of 543 cases and ways to

- manage it. **Lasers Surg Med** 2007;39:297-301.
- [15] Yano K, Brown LF, Detmar M. Control of hair growth and follicle size by VEGF-mediated angiogenesis. **J Clin Invest** 2001;107:409-17.
- [16] Zachary I, Glick G. Signaling transduction mechanisms mediating biological actions of the vascular endothelial growth factor family. **Cardiovasc Res** 2001;49:568-81.
- [17] Ozeki M, Tabata Y. In vivo promoted growth of mice hair follicles by the controlled release of growth factors. **Biomaterials** 2003;24:2387-94.
- [18] Shahabi S, Hashemi M, Hassan ZM, Javan M, Bathaie SZ, Toraihi T, et al. The effect of post-burn local hyperthermia on the reducing burn injury: the possible role of opioids. **Int J Hyperthermia** 2006;22:421-31.
- [19] Randall VA. Androgens and hair growth. **Dermatol Ther** 2008;21:314-28.
- [20] Dean JC, Griffith KS, Cetas TC, Mackel CL, Jones SE, Salmon SE. Scalp hypothermia: a comparison of ice packs and the Kold Kap in the prevention of doxorubicin-induced alopecia. **J Clin Oncol** 1983;1:33-7.
- [21] Ridderheim M, Bjurberg M, Gustavsson A. Scalp hypothermia to prevent chemotherapy-induced alopecia is effective and safe: a pilot study of a new digitized scalp-cooling system used in 74 patients. **Support Care Cancer** 2003;11:371-7.
- [22] Konishi Y, Kuroki T. [Prevention of adriamycin-induced alopecia by scalp hypothermia with a deep-frozen Duncool-Cap]. **Gan To Kagaku Ryoho** 1988;15:3081-5.
- [23] Rangwala S, Rashid RM. Alopecia: A review of laser and light therapies. **Dermatol Online J** 2012;18:3.
- [24] Avram MR, Leonard RT, Jr., Epstein ES, Williams JL, Bauman AJ. The current role of laser/light sources in the treatment of male and female pattern hair loss. **J Cosmet Laser Ther** 2007;9:27-8.
- [25] Orengo IF, Gerguis J, Phillips R, Guevara A, Lewis AT, Black HS. Celecoxib, a cyclooxygenase 2 inhibitor as a potential chemopreventive to UV-induced

skin cancer: a study in the hairless mouse model. *Arch Dermatol* 2002 ;138:751-5.

[26] Gresham A, Masferrer J, Chen X, Leal-Khoury S, Pentland AP. Increased synthesis

of high-molecular-weight cPLA2 mediates early UV-induced PGE2 in human skin. *Am J Physiol* 1996 ;270:C1037-50.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลสำหรับผู้ป่วยหรือผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อโครงการ การเปรียบเทียบความยาวและความหนาของเส้นขนบริเวณขาหลังการใส่ฝือกเป็นเวลาอย่าง น้อย 4 สัปดาห์กับเส้นขนบริเวณขาด้านที่ไม่ได้ใส่ฝือก

แพทย์ผู้ทำวิจัย

ชื่อ แพทย์หญิงปิยนุช ไชยฤกษ์

ที่อยู่ หน่วยตจวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1873 ถ.พระรามที่ 4 แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

เบอร์โทรศัพท์ 081-819-4385, 02-256-4253

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

ชื่อ ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ประวิตร อัสวานนท์

ที่อยู่ หน่วยตจวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1873 ถ.พระรามที่ 4 แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

เบอร์โทรศัพท์ 02-256-4253

เรียนผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่แสดงข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจของท่านในการเข้าร่วมศึกษาวิจัย อย่างไรก็ตาม ก่อนที่ท่านตกลงเข้าร่วมการศึกษาดังกล่าว ขอให้ท่านอ่านเอกสารฉบับนี้อย่างละเอียดเพื่อให้ท่านได้ทราบถึงเหตุผลและรายละเอียดของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ หากท่านมี

ข้อสงสัยใดๆเพิ่มเติม กรุณาซักถามจากแพทย์ผู้ทำวิจัย ซึ่งจะเป็นผู้ให้ความกระจ่างแก่ท่านได้ ท่านสามารถขอคำแนะนำในการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้จากครอบครัว เพื่อน หรือแพทย์ประจำตัวของท่านได้ ถ้าท่านตัดสินใจแล้วว่าจะเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ขอให้ท่านเซ็นชื่อยินยอมในเอกสารแสดงความยินยอมของโครงการวิจัยนี้

คำชี้แจงเกี่ยวกับโรคที่ศึกษาในการวิจัย

ภาวะ Localized acquired hypertrichosis คือภาวะที่มีขนขึ้นมากผิดปกติบนตำแหน่งหนึ่งของร่างกายที่ไม่ใช่บริเวณที่ควรมีเช่น แขน ขาหรือหลัง เป็นต้น มีหลายสาเหตุที่เชื่อว่าเกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะนี้ได้แก่ ปาน ความผิดปกติของหลอดเลือด การทาบยาบางชนิด การฉีดวัคซีน การอักเสบของผิวหนัง เป็นต้น นอกจากสาเหตุต่างๆดังกล่าวข้างต้นแล้ว เคยมีการรายงานว่าหลังจากตัดฝีในคนไข้ที่กระดูกหัก พบว่าเส้นขนบริเวณที่ถูกฝีเปิดไว้ยาวขึ้น และหนาขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับข้างที่ไม่ได้ใส่ฝี โดยเส้นขนที่ขึ้นมักเป็นแบบชั่วคราวและจะค่อยๆร่วงไปเอง หลังจากถอดฝีออกประมาณ 2-9 เดือน และไม่มีอันตรายหรือภาวะแทรกซ้อนใดๆ เกิดขึ้นกับผู้ป่วย อย่างไรก็ตาม แม้ว่ามีรายงานภาวะ Localized acquired hypertrichosis ตามหลังการใส่ฝีดีกว่าพบได้บ่อย แต่ยังไม่เคยมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการใส่ฝีและการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนได้ฝีที่แน่ชัด รวมทั้งยังไม่ทราบปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะนี้ การศึกษานี้อาจช่วยให้เข้าใจถึงการชีววิทยาของเส้นผมหรือขนมากขึ้น และยังสามารถเป็นจุดเริ่มต้นให้เกิดการศึกษาในระดับลึกขึ้นได้ต่อไป จึงเป็นที่มาของการศึกษานี้

คำชี้แจงเกี่ยวกับขั้นตอน วิธีการ และผลข้างเคียงของการศึกษา

หลังจากที่ท่านเข้าร่วมการศึกษาวินิจฉัยครั้งนี้แล้ว แพทย์ผู้ทำวิจัยจะไปดำเนินการถ่ายรูปและเก็บตัวอย่างเส้นขนในวันที่ผู้ป่วยมาตัดฝี ที่ห้องตัดฝี คลินิกผู้ป่วยนอก แผนกศัลยกรรมกระดูกและข้อ ภาปร ชั้น 5 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โดยที่ผู้ป่วยไม่ต้องเคลื่อนย้ายไปที่อื่น

วิธีการศึกษา

1. บันทึกข้อมูล

- 1.1. หลังจากตัดฝี ชักประวัติ ตรวจร่างกาย โรคประจำตัวเดิม โรคร่วม โรคผิวหนัง ยาที่รับประทานหรือทาอยู่เป็นประจำ

- 1.2. การรักษาที่ได้รับจากการเจ็บป่วยครั้งนี้ ชนิดของเฝือกที่ใช้ ระยะเวลาที่ใส่เฝือก จำนวนครั้งที่เปลี่ยนเฝือก ยาที่รับประทานระหว่างการใช้เฝือก
2. ถ่ายรูปขาหลังจากตัดเฝือก ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา และบันทึกข้อมูล
3. ตัดเส้นขนจากบริเวณขาของคนไข้เพื่อวัดความยาวและความหนา

การเก็บตัวอย่างเส้นขน

- แพทย์ศัลยกรรมกระดูกและข้อกำหนดตำแหน่งที่จะทำการตัดเส้นขน โดยใช้มีดโกนและตัวบีบรูปตารางสี่เหลี่ยม ขนาด 3 x 3 cm โดยเลือกบริเวณที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเส้นขน 2 ตำแหน่งดังนี้

1. ตำแหน่งผิวหนัง distal ต่อ Tibial tubercle ตามแนว Long bone axis 15 cm
2. ตำแหน่งเดียวกับข้อที่ 1 ด้านตรงข้าม

- ตัดเส้นขนที่อยู่ในตารางสี่เหลี่ยมจากทั้ง 2 ตำแหน่ง ตัดทุกเส้นโดยการใช้นิ้วโป้ง หนีบใส่กล่อง นำไปวัดความยาวและความหนาของเส้นขน และบันทึกข้อมูล

ความเสี่ยงที่อาจได้รับ

ผู้เข้าร่วมวิจัยอาจได้รับความเสี่ยงจากขั้นตอนการเก็บตัวอย่างเส้นขนที่ขาทั้ง 2 ด้านโดยการใช้นิ้วโป้ง อาจเกิดบาดแผลถลอกจากไปมีดได้ แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ที่ทำการเก็บเส้นขนเป็นผู้ที่ได้รับการฝึกฝนมาเป็นอย่างดี ให้มีการระมัดระวังมากที่สุด หากเกิดอุบัติเหตุใดๆที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บจากขั้นตอนการเก็บตัวอย่างเส้นขน ขอให้ท่านรายงานให้ผู้วิจัยทราบทันที

อาการไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้น

เนื่องจากมีการใช้นิ้วโป้งและตัวบีบบนตัวผู้ป่วย ก่อนการเก็บตัวอย่างเส้นขน และหลังจากเก็บตัวอย่างเส้นขนเสร็จแล้ว เช็ดออกด้วยแอลกอฮอล์ อาจมีรอยจางๆเหลืออยู่ ซึ่งจะค่อยๆจางหายไปหลังจากล้างด้วยสบู่ประมาณ 1-2 ครั้ง

ประโยชน์ที่อาจได้รับ

ท่านจะไม่ได้รับประโยชน์ใดๆจากการเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ แต่ผลการศึกษาที่ได้จะนำไปสู่ความรู้ใหม่ที่อาจเป็นแนวทางในการประยุกต์การรักษาโรคเกี่ยวกับเส้นผมในอนาคต

ข้อปฏิบัติของท่านขณะที่ร่วมในโครงการวิจัย

ขอให้ท่านปฏิบัติดังนี้

- ขอให้ท่านให้ข้อมูลทางการแพทย์ของท่านทั้งในอดีต และปัจจุบัน แก่ผู้ทำวิจัยด้วยความสัตย์จริง
- ขอให้ท่านแจ้งให้ผู้ทำวิจัยทราบความผิดปกติที่เกิดขึ้นระหว่างที่ท่านร่วมในโครงการวิจัย

อันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมในโครงการวิจัยและความรับผิดชอบของผู้ทำวิจัย

หากพบอันตรายที่เกิดขึ้นจากการวิจัย ท่านจะได้รับการรักษาอย่างเหมาะสมทันที ผู้ทำวิจัยยินดีจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของท่าน และการลงนามในเอกสารให้ความยินยอม ไม่ได้หมายความว่าท่านได้สละสิทธิ์ทางกฎหมายตามปกติที่ท่านพึงมี

ในกรณีที่ท่านได้รับอันตรายใด ๆ หรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย ท่านสามารถติดต่อกับผู้ทำวิจัยคือ พญ. ปิยนุช ไชยฤกษ์ ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

ค่าตอบแทนสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย

ท่านจะไม่ได้รับเงินค่าตอบแทนจากการเข้าร่วมในการวิจัย แต่ท่านจะได้เงินชดเชยจากการเสียเวลา การสูญเสียรายได้ หรือความไม่สะดวก ไม่สบาย ในการให้ข้อมูลและการเก็บเส้นขน เป็นเงินจำนวน 200 บาท

การปกป้องรักษาข้อมูลความลับของอาสาสมัคร

ข้อมูลที่สามารถนำไปสู่การเปิดเผยตัวท่าน จะได้รับการปกปิดและจะไม่เปิดเผยแก่สาธารณชน ในกรณีที่ผลการวิจัยได้รับการตีพิมพ์ ชื่อและที่อยู่ของท่านจะต้องได้รับการปกปิดอยู่เสมอ โดยจะให้เฉพาะรหัสประจำโครงการวิจัยของท่าน

จากการลงนามยินยอมของท่านผู้ทำวิจัยสามารถเข้าไปตรวจสอบบันทึกข้อมูลทางการแพทย์ของท่านได้แม้จะสิ้นสุดโครงการวิจัยแล้วก็ตาม หากท่านต้องการยกเลิกการให้สิทธิ์

ดังกล่าว ท่านสามารถแจ้ง หรือเขียนบันทึกขอยกเลิกการให้คำยินยอม โดยส่งไปที่ หน่วยตจวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 1873 ถ.พระรามที่ 4 แขวง ปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

หากท่านขอยกเลิกการให้คำยินยอมหลังจากที่ท่านได้เข้าร่วมโครงการวิจัยแล้ว ข้อมูลส่วนตัวของท่านจะไม่ถูกบันทึกเพิ่มเติม อย่างไรก็ตาม ข้อมูลอื่น ๆ ของท่านอาจถูกนำมาใช้เพื่อ ประเมินผลการวิจัย และท่านจะไม่สามารถกลับมาเข้าร่วมในโครงการนี้ได้อีก ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูล ของท่านที่จำเป็นสำหรับใช้เพื่อการวิจัยไม่ได้ถูกบันทึก

จากการลงนามยินยอมของท่านแพทย์ผู้ทำวิจัยสามารถบอกรายละเอียดของท่านที่ เกี่ยวกับการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ให้แก่แพทย์ผู้รักษาท่านได้

สิทธิของผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

ในฐานะที่ท่านเป็นผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย ท่านจะมีสิทธิดังต่อไปนี้

1. ท่านจะได้รับทราบถึงลักษณะและวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้
2. ท่านจะได้รับการอธิบายเกี่ยวกับระเบียบวิธีการของการวิจัยทางการแพทย์ รวมทั้งยาและ อุปกรณ์ที่ใช้

ในการวิจัยครั้งนี้

3. ท่านจะได้รับการอธิบายถึงความเสี่ยงและความไม่สบายที่จะได้รับจากการวิจัย
4. ท่านจะได้รับการอธิบายถึงประโยชน์ที่ท่านอาจจะได้รับจากการวิจัย
5. ท่านจะได้รับการเปิดเผยถึงทางเลือกในการรักษาด้วยวิธีอื่น ยา หรืออุปกรณ์ซึ่งมีผลดีต่อท่าน รวมทั้ง

ประโยชน์และความเสี่ยงที่ท่านอาจได้รับ

6. ท่านจะได้รับทราบแนวทางในการรักษา ในกรณีที่พบโรคแทรกซ้อนภายหลังการเข้าร่วมในโครงการวิจัย

7. ท่านจะมีโอกาสได้ซักถามเกี่ยวกับงานวิจัยหรือขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

8. ท่านจะได้รับทราบว่าการยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ท่านสามารถขอถอนตัวจากโครงการเมื่อไร

ก็ได้ โดยผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยสามารถขอถอนตัวจากโครงการโดยไม่ได้รับผลกระทบใด ๆ ทั้งสิ้น

9. ท่านจะได้รับสำเนาเอกสารใบยินยอมที่มีทั้งลายเซ็นและวันที่

10. ท่านจะได้โอกาสในการตัดสินใจว่าจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยหรือไม่ก็ได้ โดยปราศจากการใช้อิทธิพลบังคับข่มขู่ หรือการหลอกลวง

หากท่านไม่ได้รับการชดเชยอันควรต่อการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการวิจัย หรือท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามที่ปรากฏในเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในการวิจัย ท่านสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตึกอำนวยการ 3 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ถนนพระราม 4 ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร 0-2256-4455 ต่อ 14, 15 ในเวลาราชการ

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้

หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมในโครงการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความยาวและความหนาของเส้นขนบริเวณขาหลังการใส่เสื้อ
เป็นเวลาอย่าง น้อย 4 สัปดาห์กับเส้นขนบริเวณขาด้านที่ไม่ได้ใส่เสื้อ

วันที่ให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....

ที่ อ ผู้
..... ได้

อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่
..... และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลงนาม
และ วันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอม
ให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาของการ
ทำวิจัย วิธีการวิจัย อาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย
ข้าพเจ้ามีเวลาและโอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้
ตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ารับทราบจากผู้วิจัยว่าหากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ผู้เข้าร่วมวิจัยจะ
ได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย แต่จะไม่ได้รับค่าชดเชยใดๆ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้ง
เหตุผล และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ข้าพเจ้า
จะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อ
ได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น บุคคลอื่นในนามของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการ
วิจัยในคน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอาจได้รับอนุญาตให้เข้ามาตรวจและประมวล
ข้อมูลของผู้เข้าร่วมวิจัย ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของ
ข้อมูลเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มีการตรวจสอบ
ข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของผู้เข้าร่วมวิจัยได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ ของผู้เข้าร่วมวิจัย เพิ่มเติม หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสารและ/หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวข้าพเจ้าได้

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถยกเลิกการให้สิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของข้าพเจ้าที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อ จะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในรูปแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการรวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคต เท่านั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามผู้แทนโดยชอบธรรม

(.....) ชื่อผู้แทนโดยชอบทำตัวบรรจง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยรวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด ให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

.....ลงนามผู้ทำวิจัย

(.....) ชื่อผู้ทำวิจัยตัวบรรจง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน

(.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก ข

แบบบันทึกข้อมูล

Number _____ Date _____

Demographic

1. Identification information : Sex 0. Male 1. Female
: Age _____ year(s)
2. Skin type (Fitzpatrick skin type)
.... Type I Type II Type III Type IV
.... Type V Type VI
3. Underlying disease
.... 0. No
.... 1. Yes
 a.) atopic dermatitis b.) chronic eczema
 c.) others

4. Current medication
.... 0. No
.... 1. Yes
 a.) topical minoxidil b.) topical retinoid
 c.) others

Cast

5. Duration of cast application

6. Type of cast
.... 0. Short leg cast 1. Long leg cast 2. Cylinder cast
7. Cast material
....0. Plaster of Paris 1. Fiber glass
8. Type of injury
.... 0. Fracture
 a.) simple b.) comminute c.) others

- 1. Soft tissue injury
- 2. Others _____
9. Site of injury

.... 0. Leg 1. Knee 2. Ankle
 3. Foot 4.

Others _____

Physical examination

10. Skin examination on arms/legs of fracture side

.... 0. Normal 1. Eczema/scale 2. Folliculitis 3. Others

11. Distance from injury site to hair sampling site (cm) _____

Hair examination

12. Hair length (mm)

Area Hair	1	2
1		
2		
3		
4		
5		
mean	a)	b)

13. Hair thickness (mm)

Area Hair	1	2
1		
2		
3		
4		
5		
mean	a)	b)

Photograph number

Date/No.	Injury side	Control side

ภาคผนวก ค

แบบประเมินการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกโดยการเปรียบเทียบภาพถ่ายระหว่างด้านใต้
ฝือกและด้านควบคุม

➤ Hair changes : *Hair length*

No	1>2			1 = 2	2 > 1		
	Remarkable (-3)	Moderate (-2)	Minimal (-1)	No change (0)	Minimal (1)	Moderate (2)	Remarkable (3)
1							
2							
3							
4							
6							
7							
8							
9							
10							
Total							

การประเมินการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนจากภาพถ่าย เมื่อเปรียบเทียบลักษณะของเส้นขนระหว่างภาพที่ 1 และ 2

Score -3	1>2	Remarkable
Score -2	1>2	Moderate
Score -1	1>2	Minimal
Score 0	No different	No different
Score 1	2>1	Minimal
Score 2	2>1	Moderate
Score 3	2>1	Remarkable

➤ Hair changes : *Hair thickness*

No	1>2			1 = 2	2 > 1		
	Remarkable (-3)	Moderate (-2)	Minimal (-1)	No change (0)	Minimal (1)	Moderate (2)	Remarkable (3)
1							
2							
3							
4							
6							
7							
8							
9							
10							
Total							

การประเมินการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนจากภาพถ่าย เมื่อเปรียบเทียบลักษณะของเส้นขนระหว่างภาพที่ 1 และ 2

Score -3	1>2	Remarkable
Score -2	1>2	Moderate
Score -1	1>2	Minimal
Score 0	No different	No different
Score 1	2>1	Minimal
Score 2	2>1	Moderate
Score 3	2>1	Remarkable

➤ Hair changes : *Hair density*

No	1>2			1 = 2	2 > 1		
	Remarkable (-3)	Moderate (-2)	Minimal (-1)	No change (0)	Minimal (1)	Moderate (2)	Remarkable (3)
1							
2							
3							
4							
6							
7							
8							
9							
10							
Total							

การประเมินการเปลี่ยนแปลงของเส้นขนจากภาพถ่าย เมื่อเปรียบเทียบลักษณะของเส้นขนระหว่างภาพที่ 1 และ 2

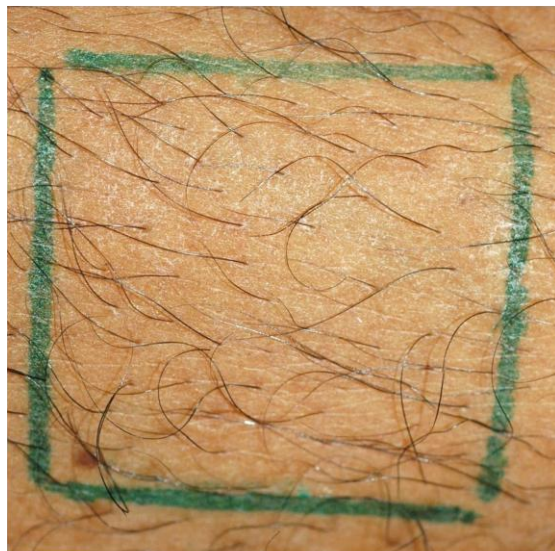
Score -3	1>2	Remarkable
Score -2	1>2	Moderate
Score -1	1>2	Minimal
Score 0	No different	No different
Score 1	2>1	Minimal
Score 2	2>1	Moderate
Score 3	2>1	Remarkable

ภาคผนวก ง

ID 1



control



cast

ID 2

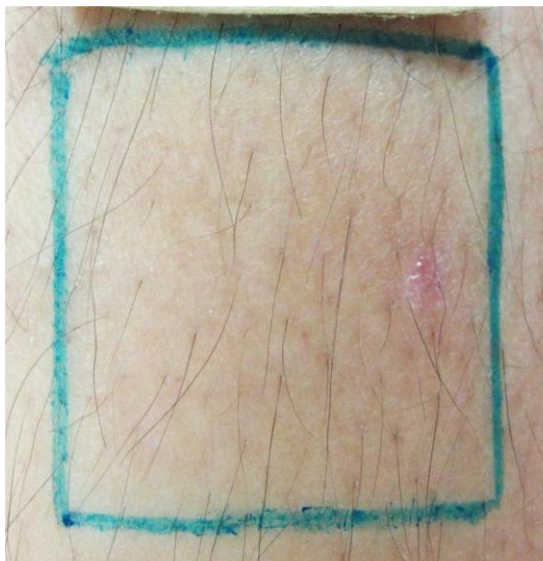


Control



Cast

ID 3

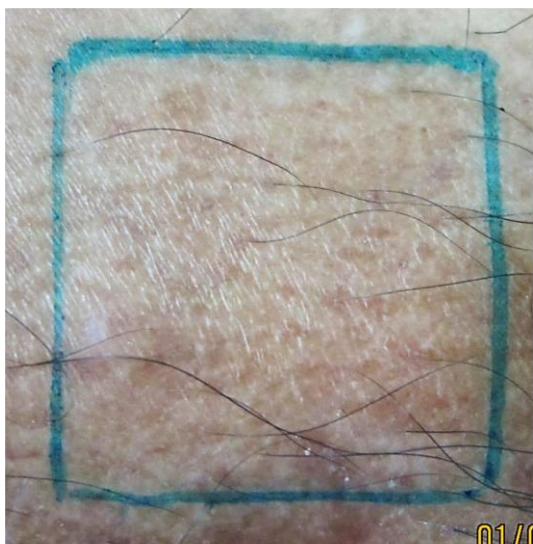


Control



Cast

ID 4

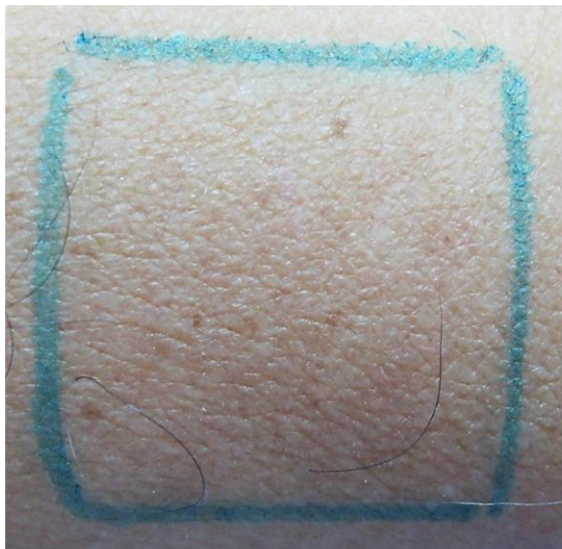


Control



Cast

ID 6

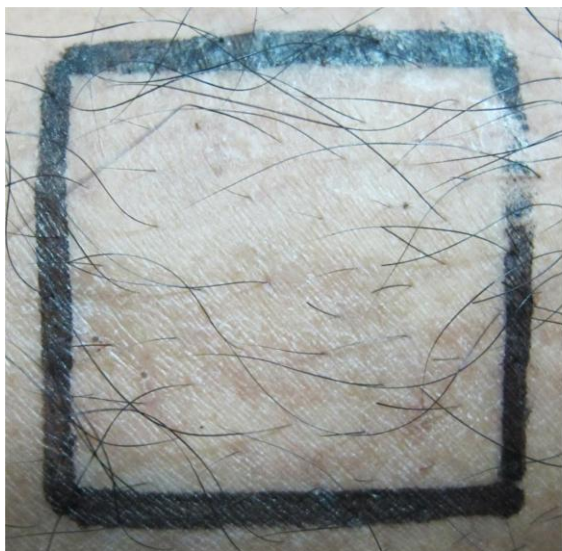


Control

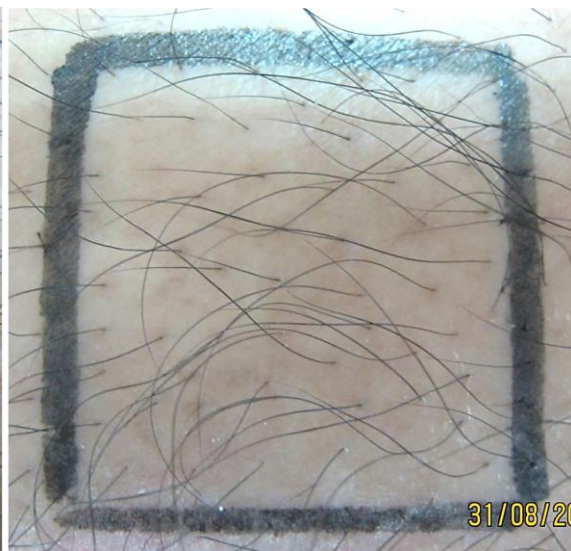


Cast

ID 7

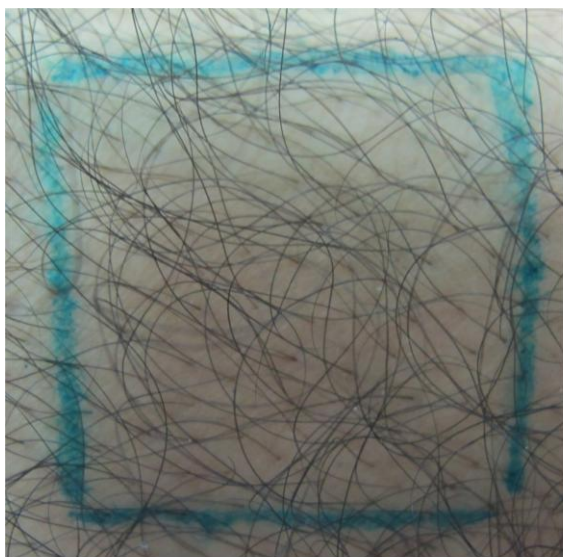


Control

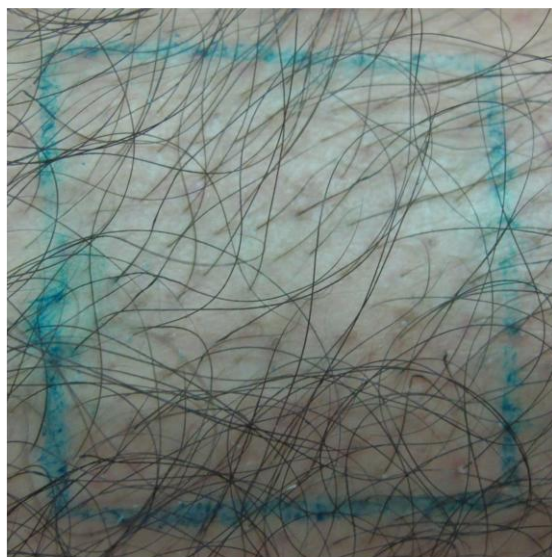


Cast

ID 8

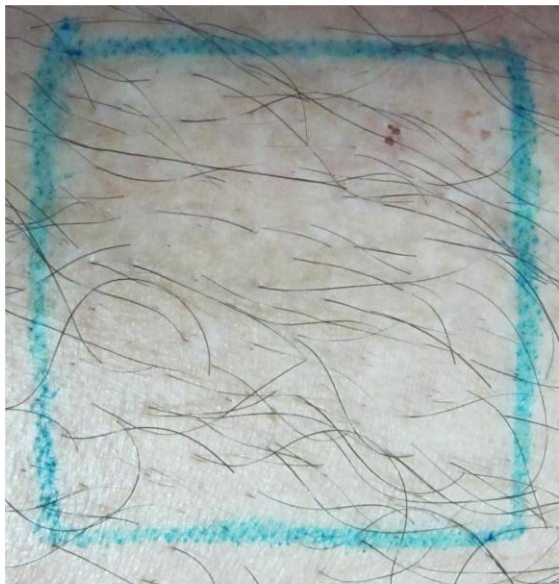


Control

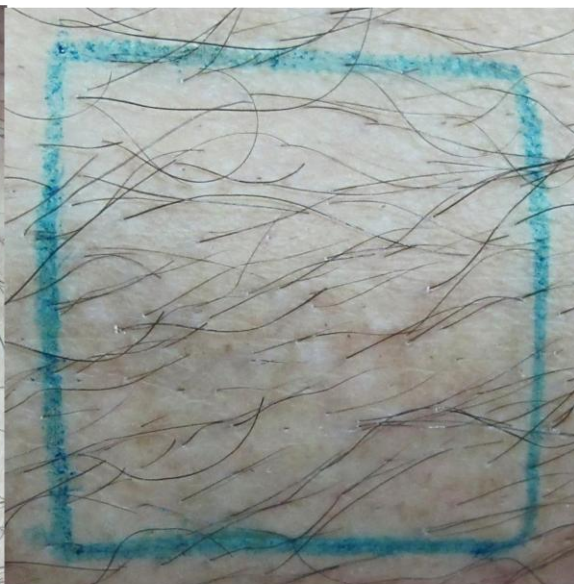


Cast

ID 9

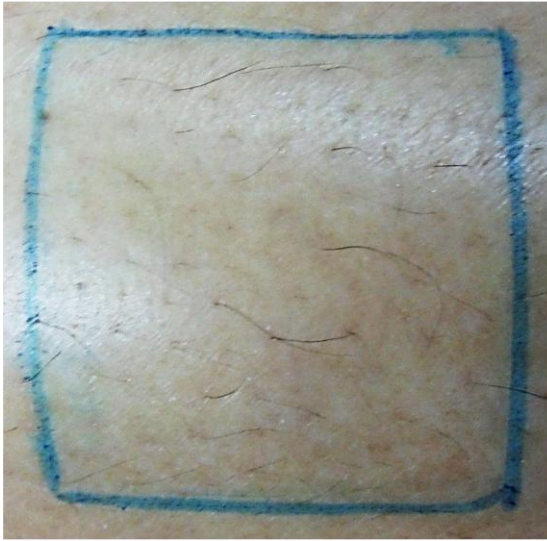


Control

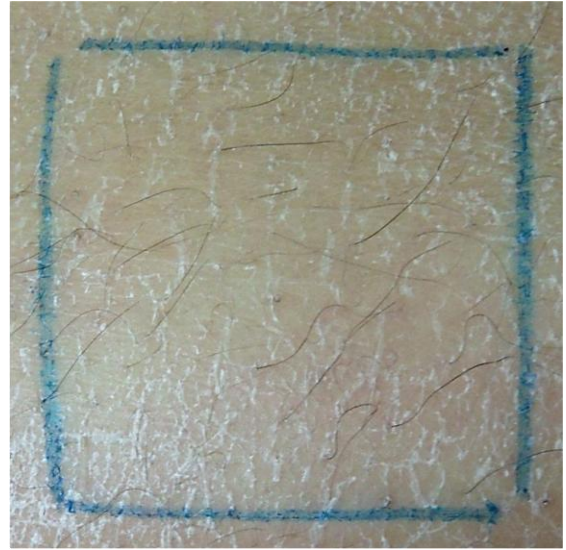


Cast

ID 10



Control



Cast

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาว ปิยนุช ไชยฤกษ์

วันที่เกิด: 25 กันยายน พ.ศ. 2526

สถานที่เกิด : จังหวัดกรุงเทพฯ

ประวัติการศึกษา :
 พ.ศ. 2553- ปัจจุบัน นิสิตปริญญาโท หน่วยตจวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 พ.ศ. 2545- 2550 แพทยศาสตร์บัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประสบการณ์ :
 พ.ศ. 2551- 2552 แพทย์ใช้ทุนโรงพยาบาลศูนย์ จังหวัดสระบุรี

สถานภาพปัจจุบัน : นิสิตปริญญาโท หน่วยตจวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์