



# บทที่ 4

## ระบบปกคลุมร่างกาย (INTEGUMENTARY SYSTEM)

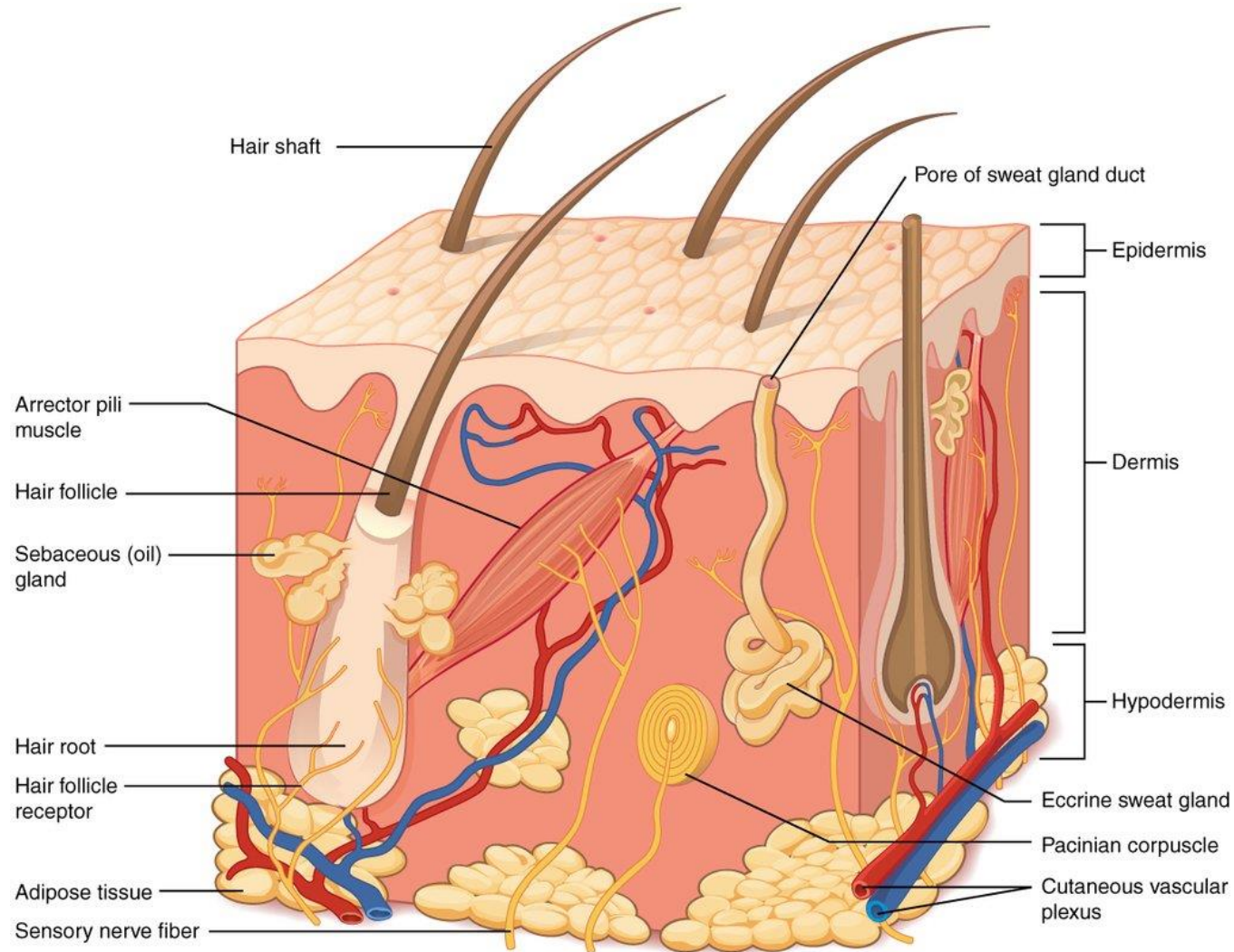
อาจารย์สุนิสา สอนวิชา  
วท.ม. กายวิภาคศาสตร์



# ระบบปกคลุมร่างกาย (Integumentary system)

- ระบบปกคลุมร่างกาย หมายถึง ผิวหนัง (Skin) และอวัยวะที่กำเนิดมาจากผิวหนัง ได้แก่ ขน ผม เล็บ ต่อมไขมัน และต่อมเหงื่อ
- ผิวหนังเป็นอวัยวะที่บางและใหญ่ที่สุดในร่างกาย มีพื้นที่ผิวประมาณ 1.6-1.9 ตารางเมตร
- ผิวหนังหนาประมาณ  $< 0.05 - > 0.3$  เซนติเมตร
- บริเวณที่มีผิวหนังบาง คือ หนังตาและเยื่อแก้วหู
- บริเวณที่มีผิวหนังหนา คือ ฝ่ามือและฝ่าเท้า

# ระบบปกคลุมร่างกาย (Integumentary system)



# ส่วนประกอบของระบบปกคลุมร่างกาย

1. ผิวหนัง (skin หรือ Cutaneous membrane)
2. อวัยวะที่กำเนิดมาจากผิวหนัง
  - 2.1) ขน (hair)
  - 2.2) ต่อมไขมัน (sebaceous glands)
  - 2.3) ต่อมเหงื่อ (sweat glands)
  - 2.4) เล็บ (nails)

# ผิวหนัง (Skin / Cutaneous membrane)

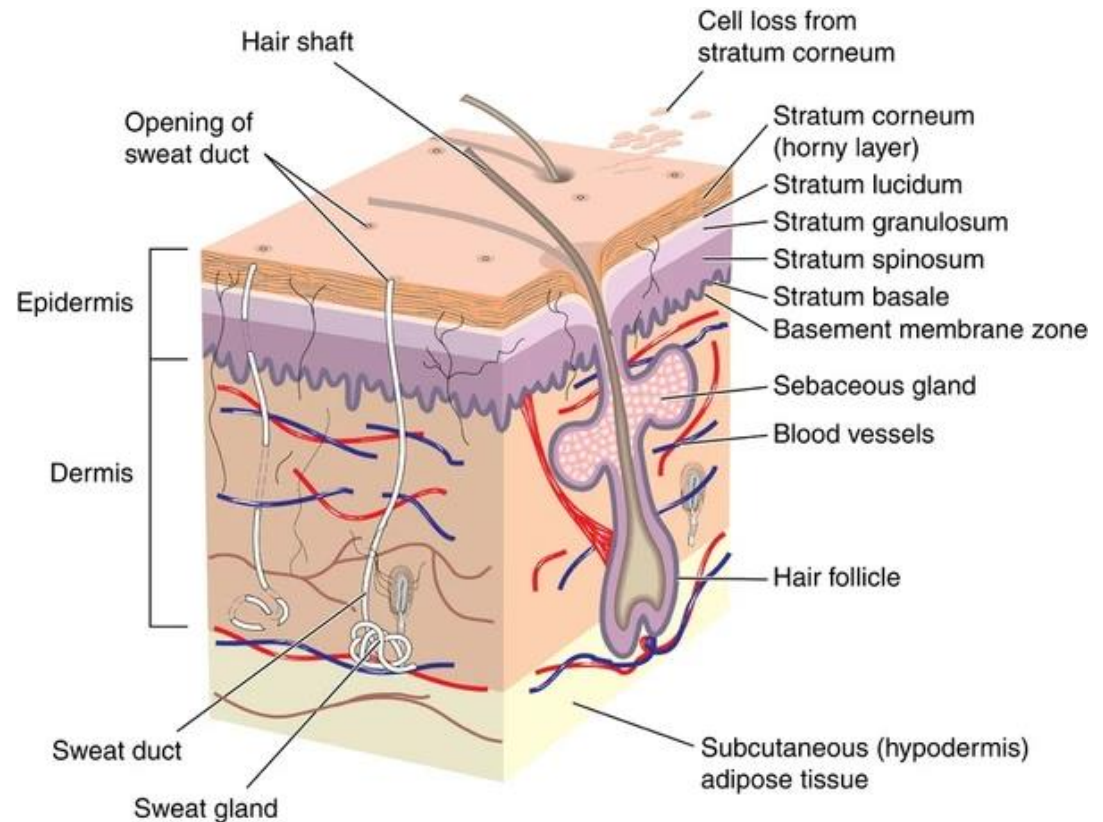
ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 2 ชั้น คือ

1. ชั้นต้น เรียกว่า หนังกำพร้า

(Epidermis)

2. ชั้นลึก เรียกว่า หนังแท้

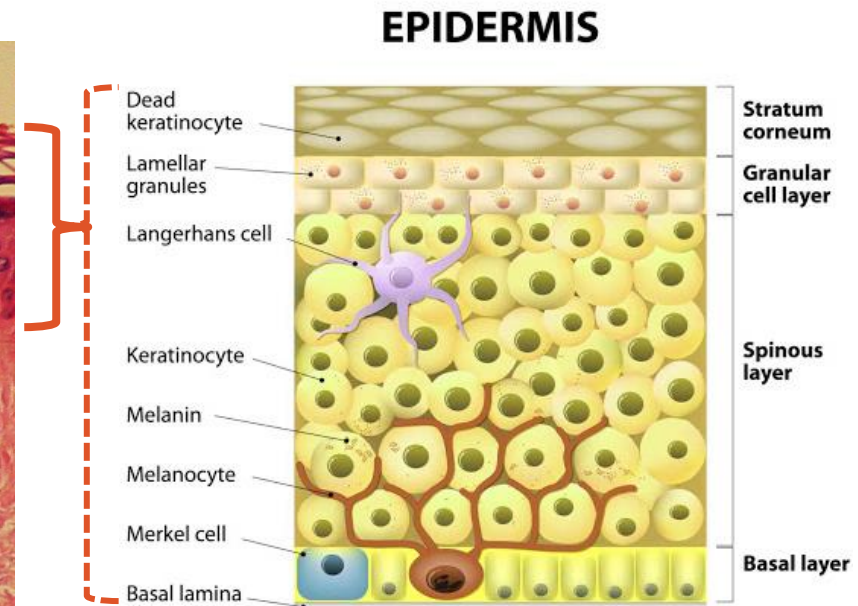
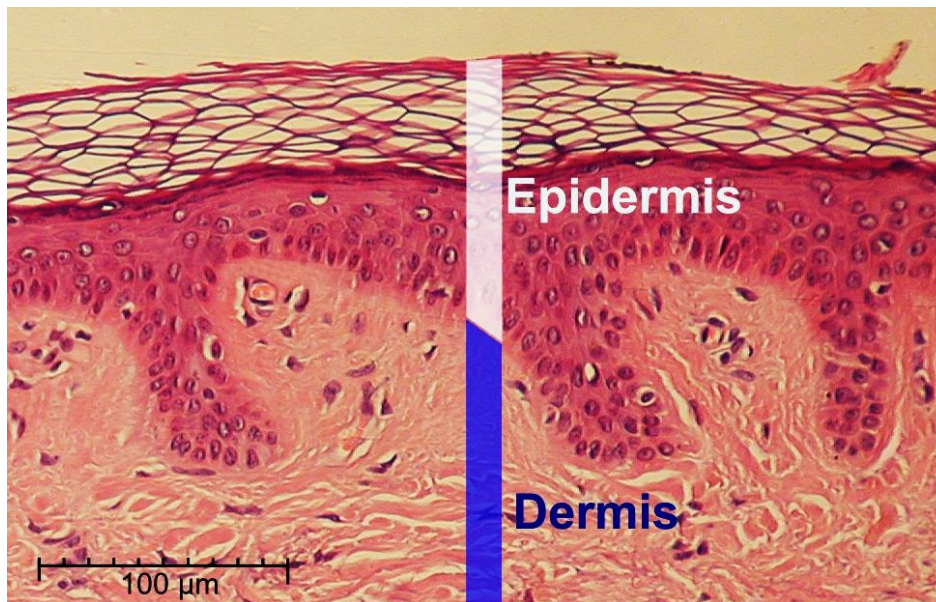
(Dermis)





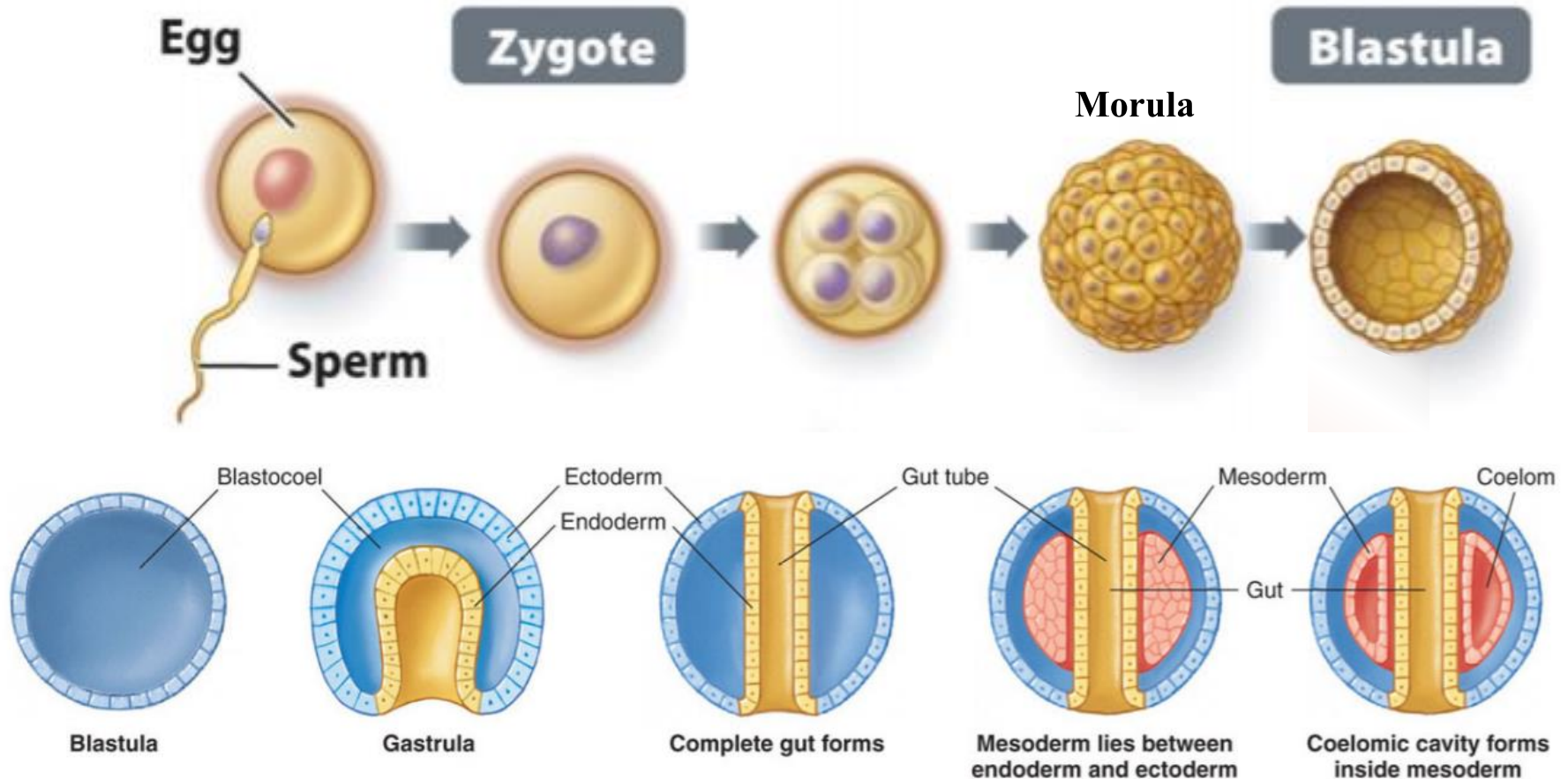
# หนังกำพร้า (Epidermis)

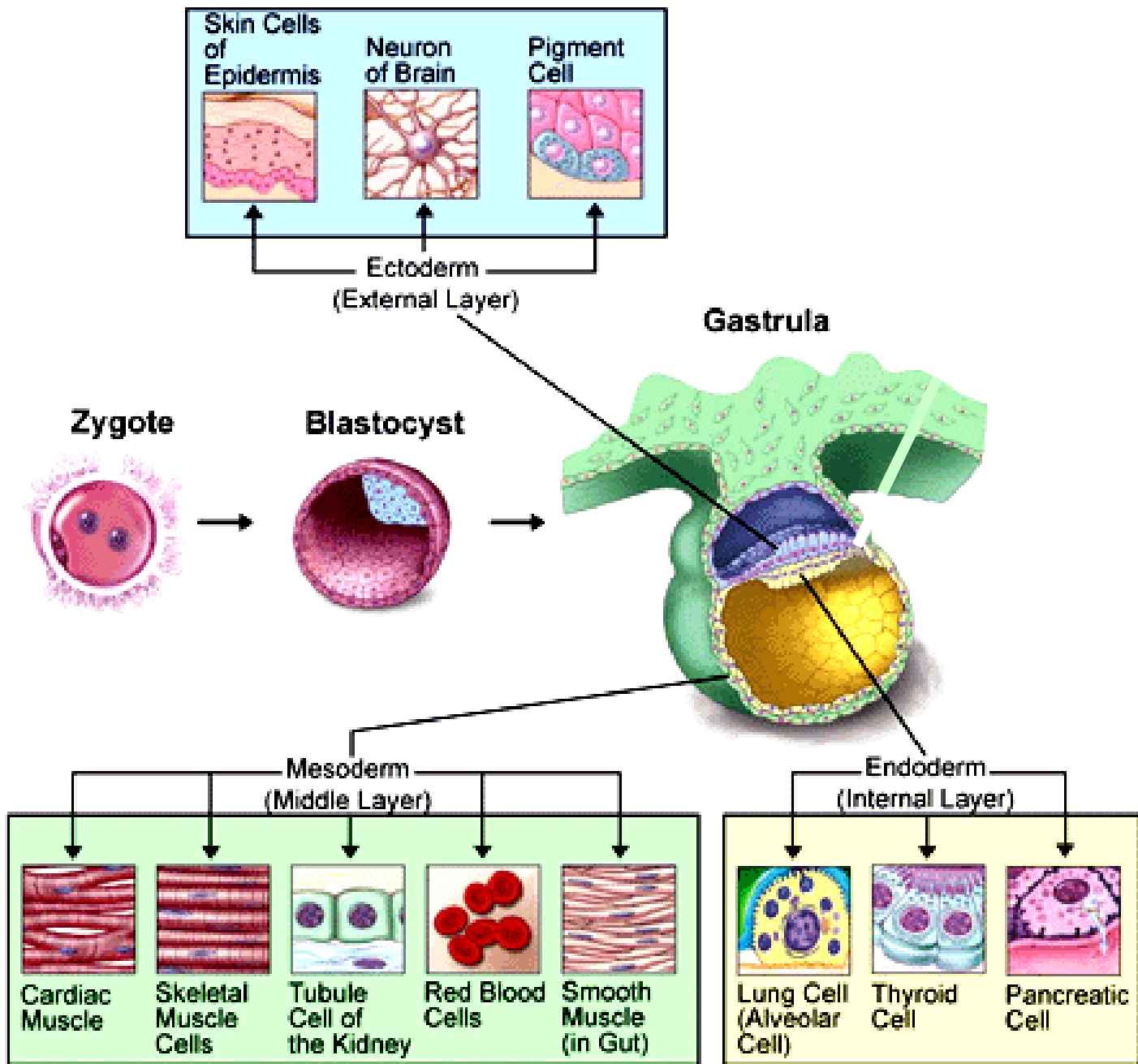
- อยู่ชั้นบน ประกอบด้วยเยื่อบุผิวชนิด เซลล์แบนๆ ซ้อนกันหลายชั้น
- เซลล์มีการสร้างโปรตีนชื่อ Keratin
- **Stratified squamous keratinized epithelium**
- ผิวชั้นนี้เจริญมาจากชั้น Ectoderm ในระยะตัวอ่อน



# การเจริญของตัวอ่อนระยะแรก

## การปฏิสนธิ (fertilization)

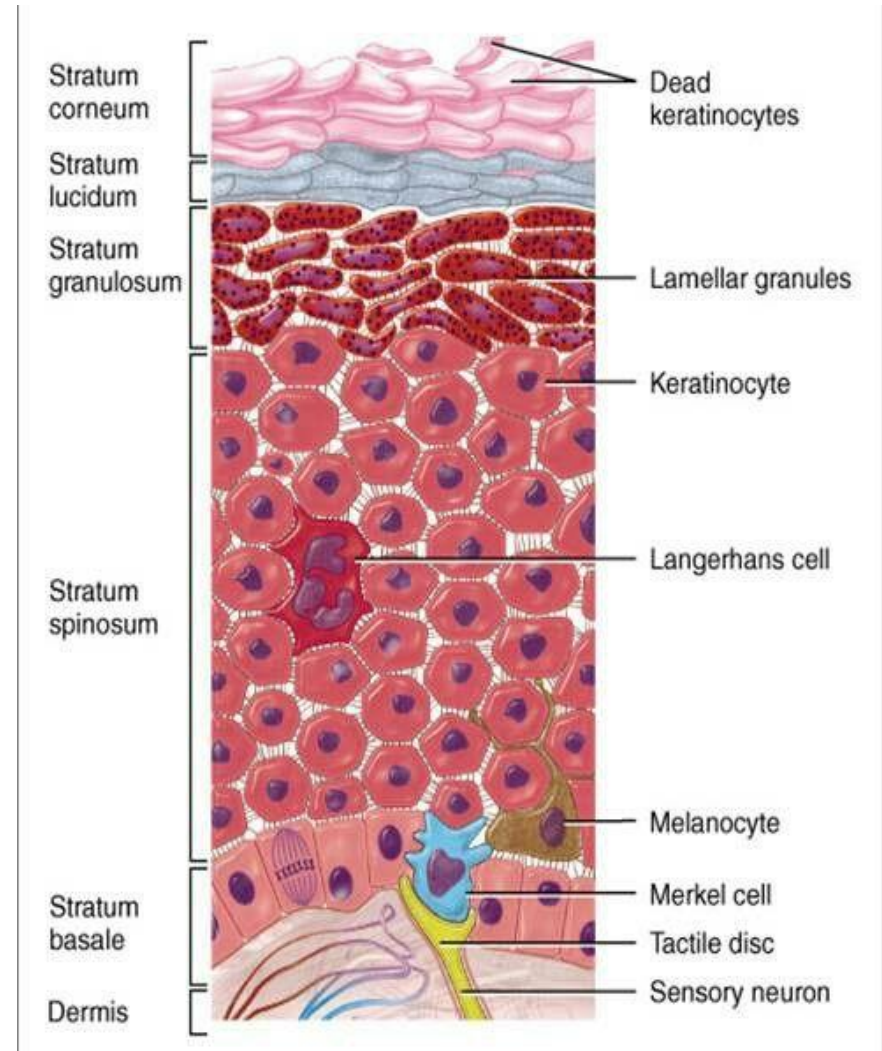






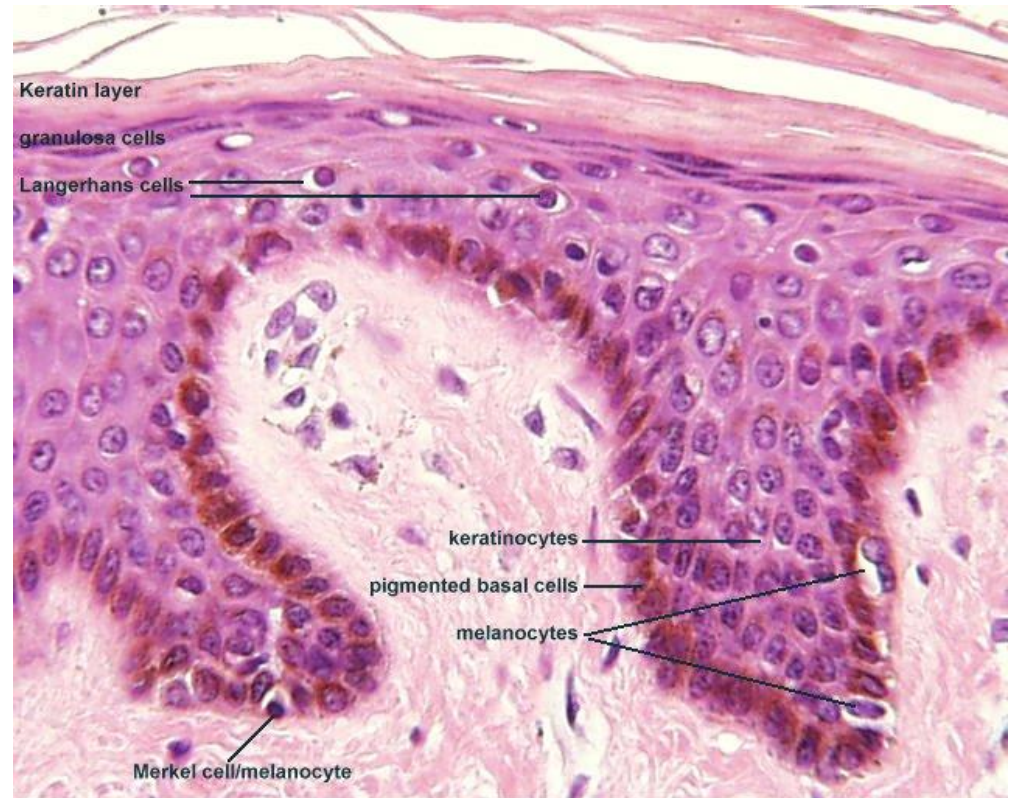
# หนังกำพร้า (Epidermis)

- ชั้น epidermis ประกอบด้วย เซลล์ 4 ชนิด คือ
  - Keratinocyte
  - Melanocyte
  - Langerhans cell
  - Merkel cell



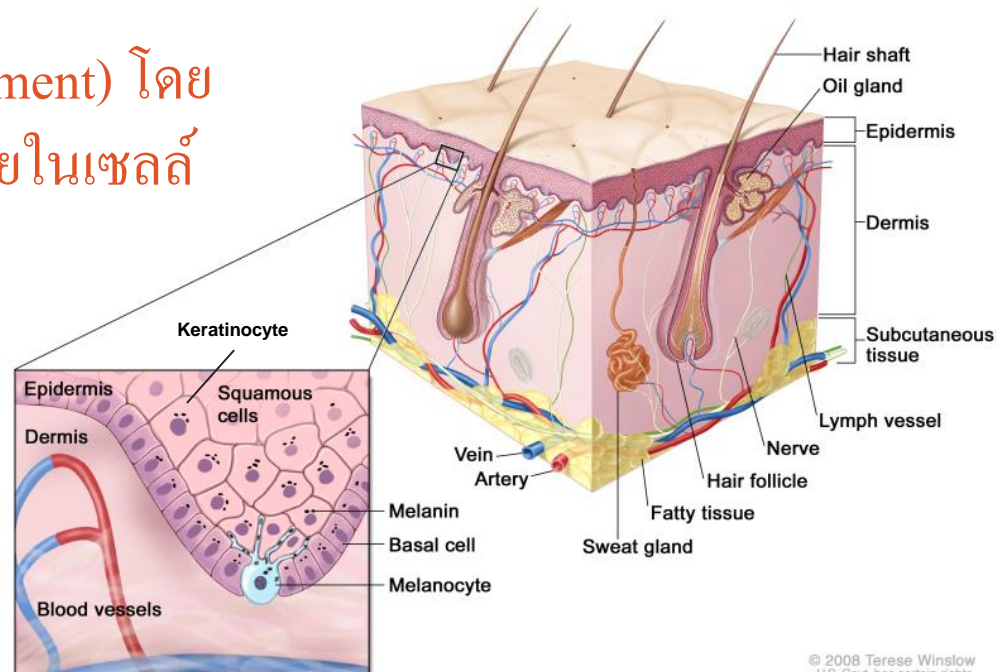
# Epidermis : Keratinocyte

- พบมากที่สุดในทุกชั้นของหนังกำพร้า
- หน้าที่สร้างสาร keratin ซึ่งเป็นโปรตีนที่ถูกเก็บอยู่ภายในเซลล์
- Keratinization คือ กระบวนการที่เซลล์ในชั้นล่างๆ มีการแบ่งตัวและเปลี่ยนแปลงเลื้อยขึ้นไปจนกลายเป็นเซลล์ที่ตายในชั้นบนๆ



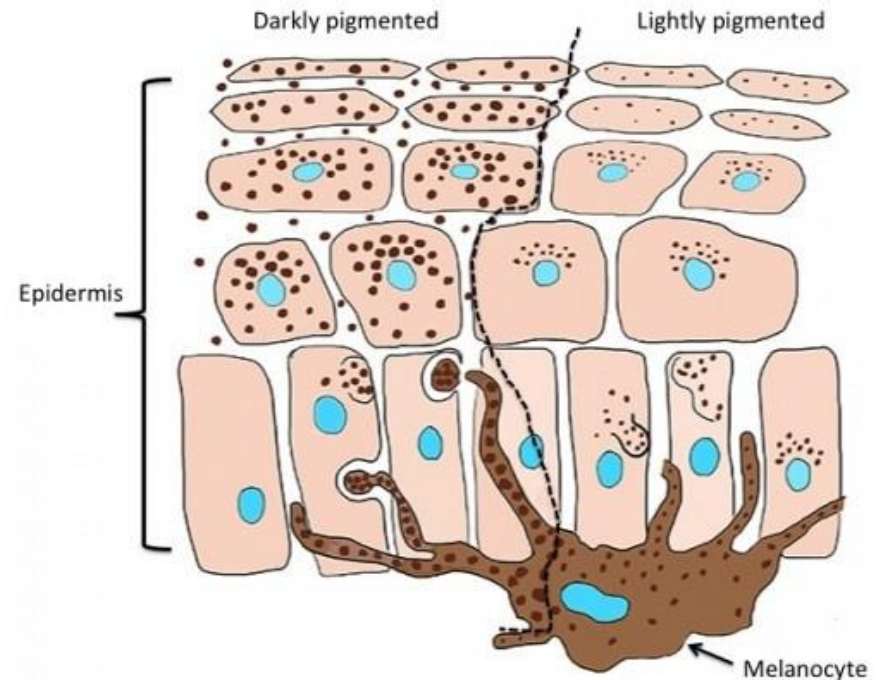
# Epidermis : Melanocyte

- เป็นเซลล์รูปแฉกดาว
- เจริญมาจากเซลล์อ่อน ชื่อ Melanoblast ที่อยู่ชั้นลึกที่สุดของชั้น epidermis (ติดต่อกับชั้น dermis)
- ทำหน้าที่สร้างเม็ดสี (melanin pigment) โดยอาศัยเอนไซม์ Tyrosinase ที่อยู่ภายในเซลล์
- Melanin ที่ถูกสร้างจะกระจายอยู่ใน keratinocyte ทำหน้าที่ดูดซึม free radical และป้องกันแสงแดด



# Epidermis : Melanocyte

- คนผิวขาว พบ melanin pigment ในชั้นลึกที่สุดของเซลล์เท่านั้น
- คนผิวสีดํา จะพบ pigment ตลอดทุกชั้น
- ในคนที่มีเลือดสมบูรณ์ดีทำให้ผิวมีสีชมพูจืด และคนที่เป็นโรคโลหิตจางมักมีผิวซีด
- สีผิวขึ้นกับความหนาของผิวหนัง ซึ่งในเด็กทารกที่มีผิวหนังบาง จะมีผิวสีชมพู





# Epidermis : Melanocyte

- บริเวณที่พบ melanin pigment มาก ได้แก่
  - Circumanal region (รอบ ๆ รูทวารหนัก)
  - Axilla (รักแร้)
  - Areola (ลานหัวนม)
  - Nipple (หัวนม)
  - Labia minora (แคมเล็กในอวัยวะเพศหญิง)
  - Penis (องคชาติ)
  - Scrotum (ถุงอัณฑะ)
- บริเวณที่พบน้อย ได้แก่ palm (ฝ่ามือ) และ sole (ฝ่าเท้า)



# ความผิดปกติของการสร้างเม็ดสี

- คนผิวเผือก (Albinism)

ขาดเอ็นไซม์ Tyrosinase



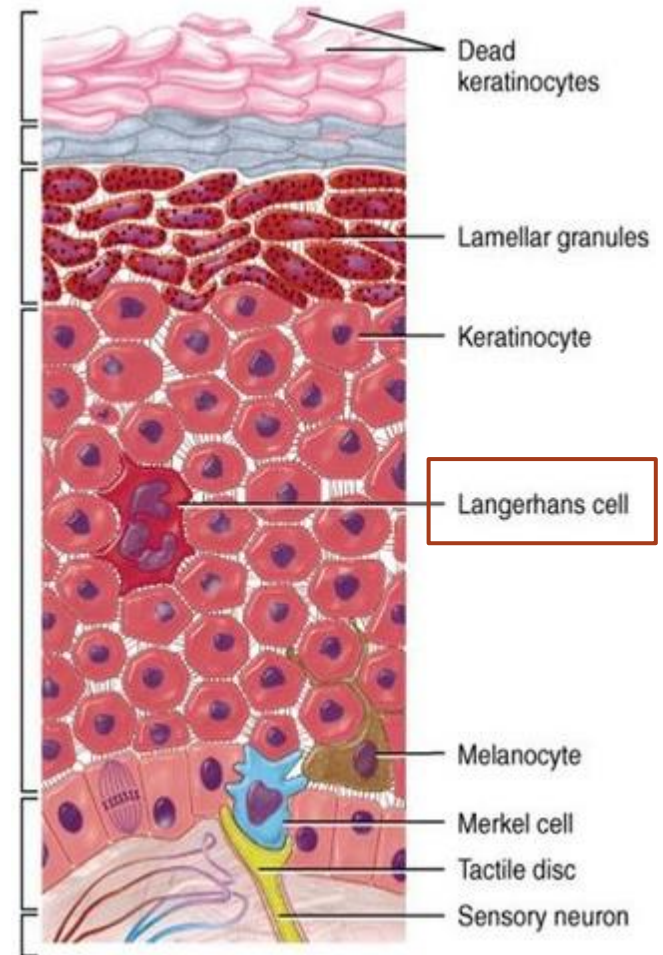
- ไฝ และ ปาน

มีการสร้าง melanin มากเกินไป



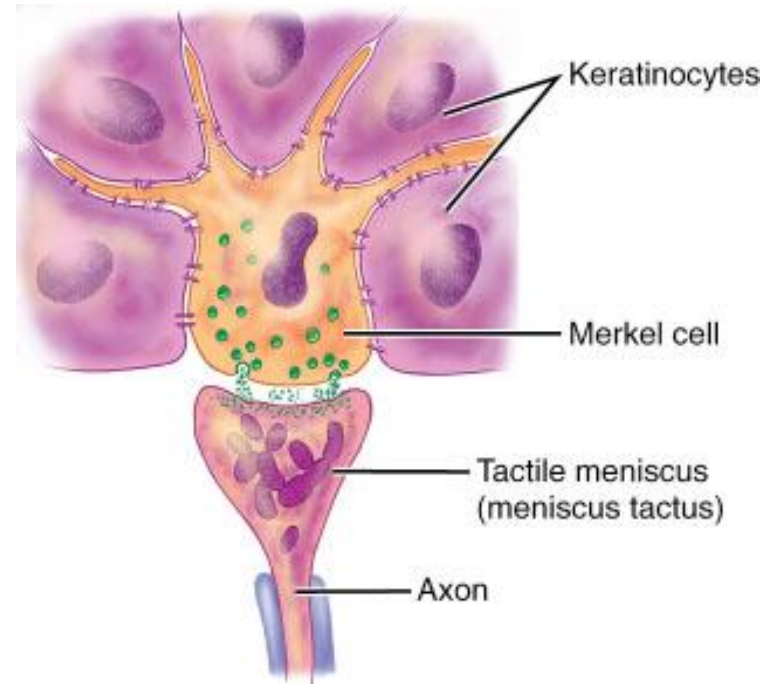
# Epidermis : Langerhans cell

- พบได้ทั่วไปในชั้นหนังกำพร้า หน้ง  
แท้ และต่อมน้ำเหลืองบริเวณใกล้เคียง
- เจริญมาจากไขกระดูก (bone marrow)  
แล้ว migrate มาที่ชั้นผิวหนัง
- ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการกระตุ้น  
ภูมิคุ้มกันของร่างกาย

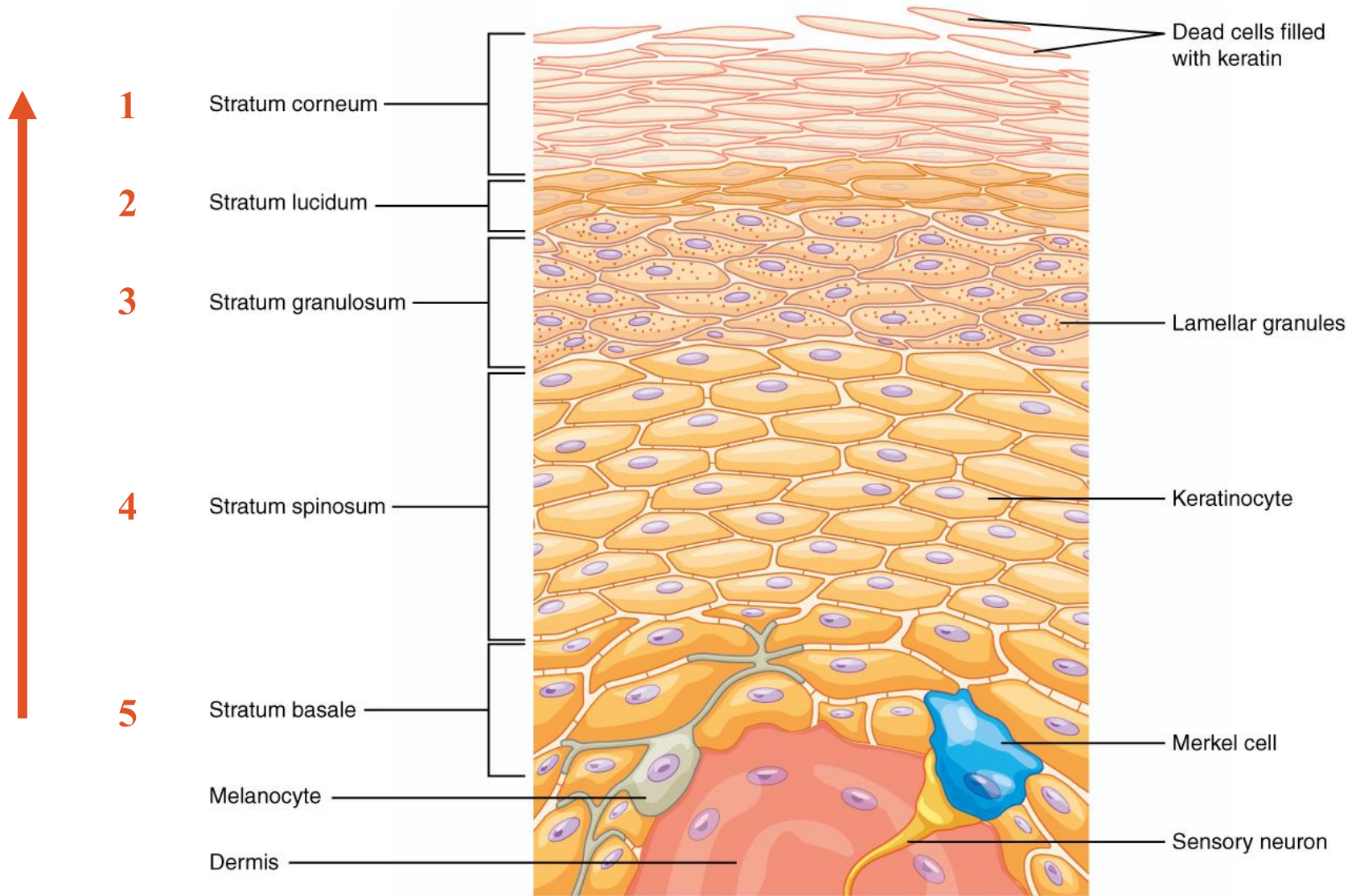


## Epidermis : Merkel cell

- พบเป็นจำนวนมากในผิวหนังบริเวณที่มีความไวต่อความรู้สึกสัมผัสมาก เช่น ปลายนิ้ว
- ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับปลายประสาทรับความรู้สึก (sensory receptor)



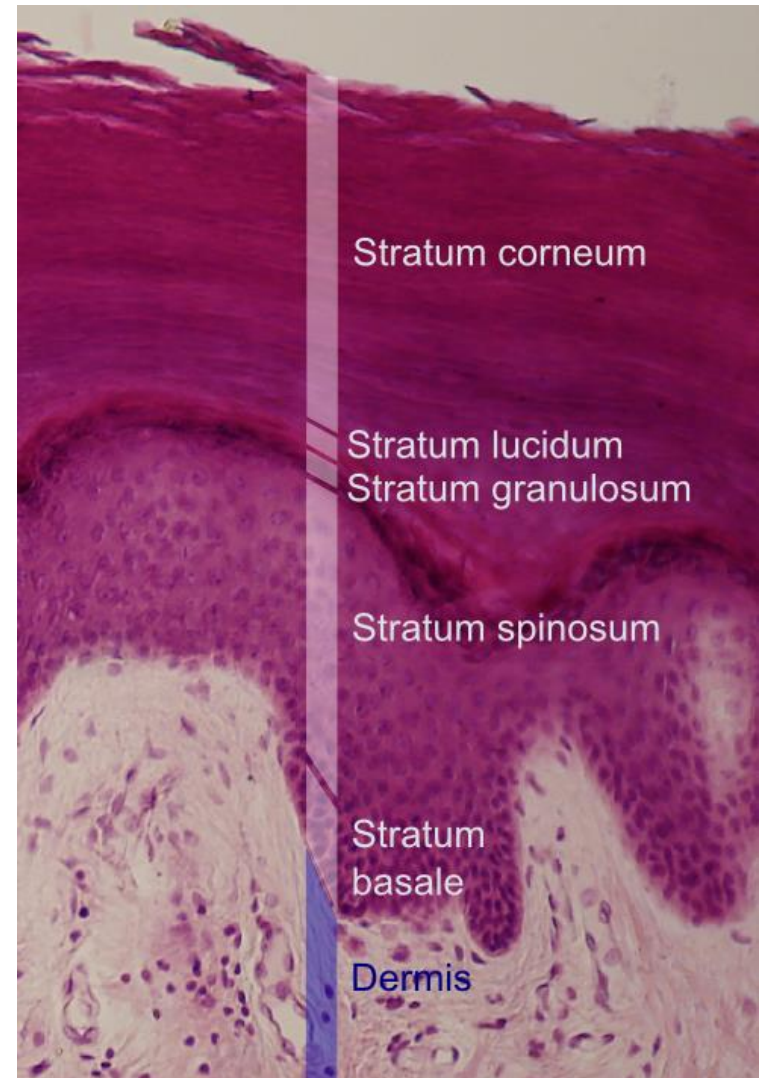
# ชั้นของ Epidermis แบ่งเป็น 5 ชั้น





# 1. Stratum Corneum (Horny layer)

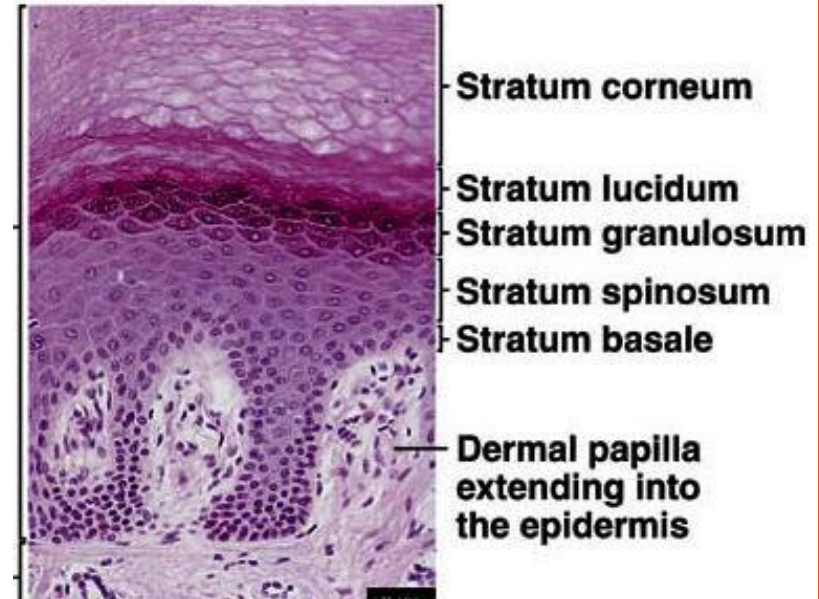
- ประกอบด้วยเซลล์ที่มีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ จำนวนตั้งแต่ 5-10 ชั้น จนถึงหลายร้อยชั้น ขึ้นกับบริเวณต่างๆ ของผิวหนัง
- ลักษณะคล้ายเซลล์ที่ตายแล้ว
- เมื่อเซลล์ลอกหลุดจะกลายเป็นขี้ไคล
- เซลล์ชั้นใต้แบ่งตัวขึ้นมาแทนที่ → keratinization
- ป้องกันการสูญเสียน้ำ ป้องกันจุลินทรีย์ สารเคมีที่มีอันตราย และการบาดเจ็บของร่างกาย





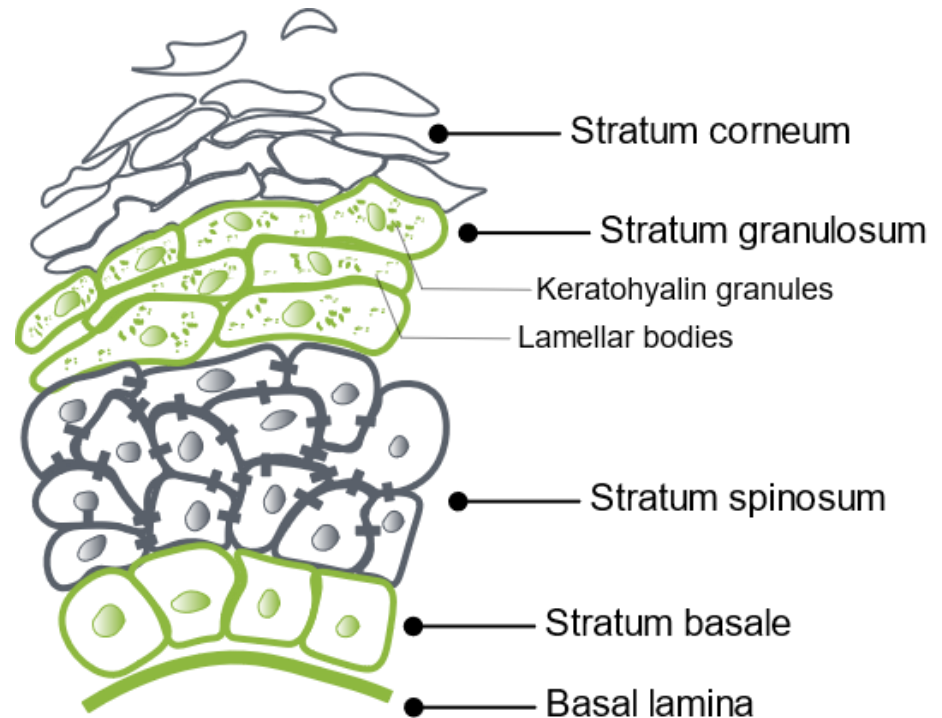
## 2. Stratum Lucidum (Clear layer)

- ประกอบด้วยเซลล์แบน ไม่มี nucleus ประมาณ 2-3 ชั้น
- Cytoplasm ของเซลล์ ประกอบด้วยโปรตีน Hyaline และสารเหลวใส eleidin (คือสารที่จะถูกเปลี่ยนเป็น keratin)
- Eleidin ทำหน้าที่ป้องกันน้ำเข้าและออก จากเซลล์
- ในผิวหนังที่มี Corneum หนา จะมีชั้นนี้ เห็นเป็นแถบสีชมพูจาง อยู่บริเวณรอยต่อ ระหว่างชั้น stratum granulosum และ corneum ซึ่งอาจไม่พบในหนังกำพวด ชนิดบาง



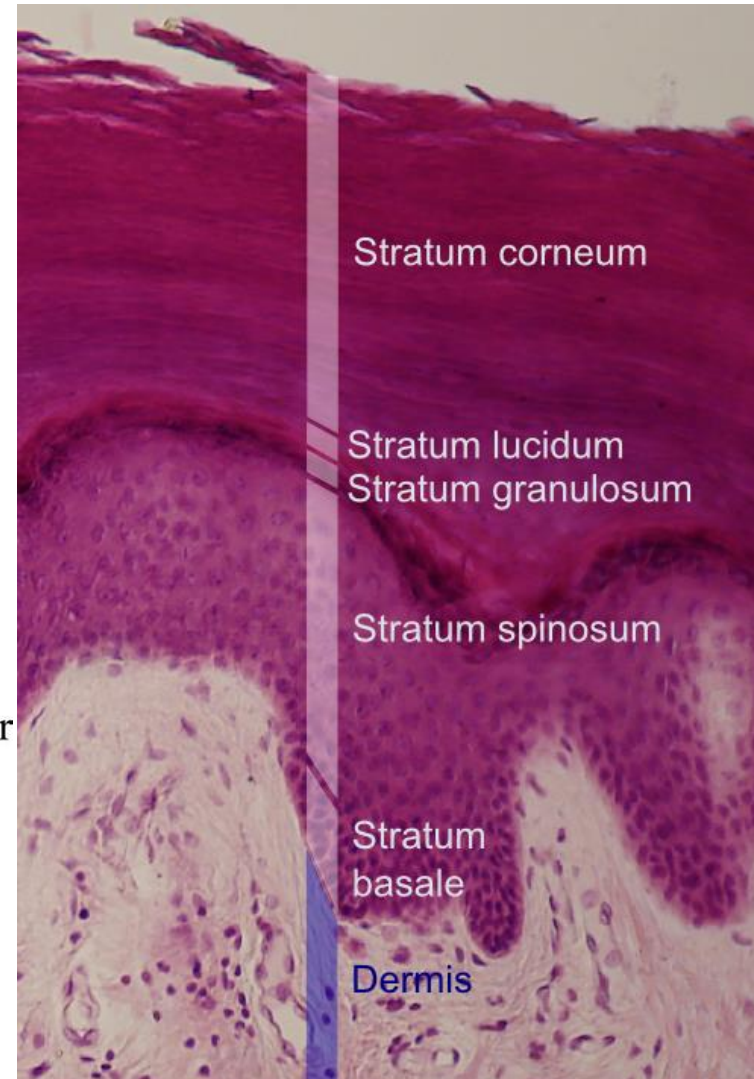
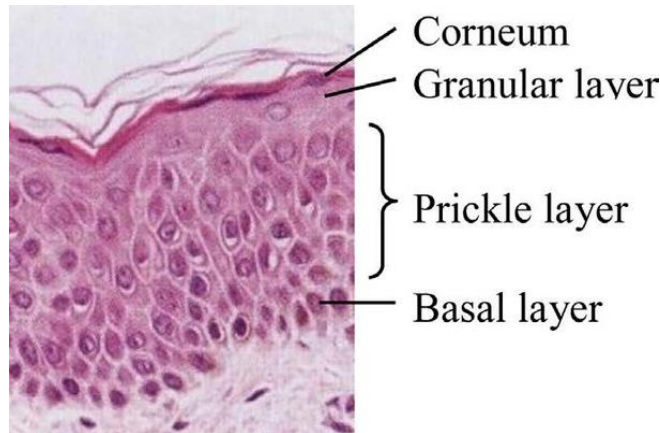
### 3. Stratum Granulosum (Granular layer)

- ขบวนการ Keratinization เริ่มเกิดในชั้นนี้
- Granular cell ทำหน้าที่สร้างทั้ง keratin และ hyaline
- ภายใน cytoplasm บรรจุ granules จำนวนมาก เรียกว่า keratohyalin granules
- Hyaline granules มี membrane หุ้มชัดเจน เรียกว่า Odland (Lamellar) bodies
- สารที่บรรจุใน granules จะถูกปล่อยออกมานอกเซลล์ ทำหน้าที่เคลือบระหว่างเซลล์ ทำให้เซลล์ยึดติดกันดี ช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำของผิวหนัง



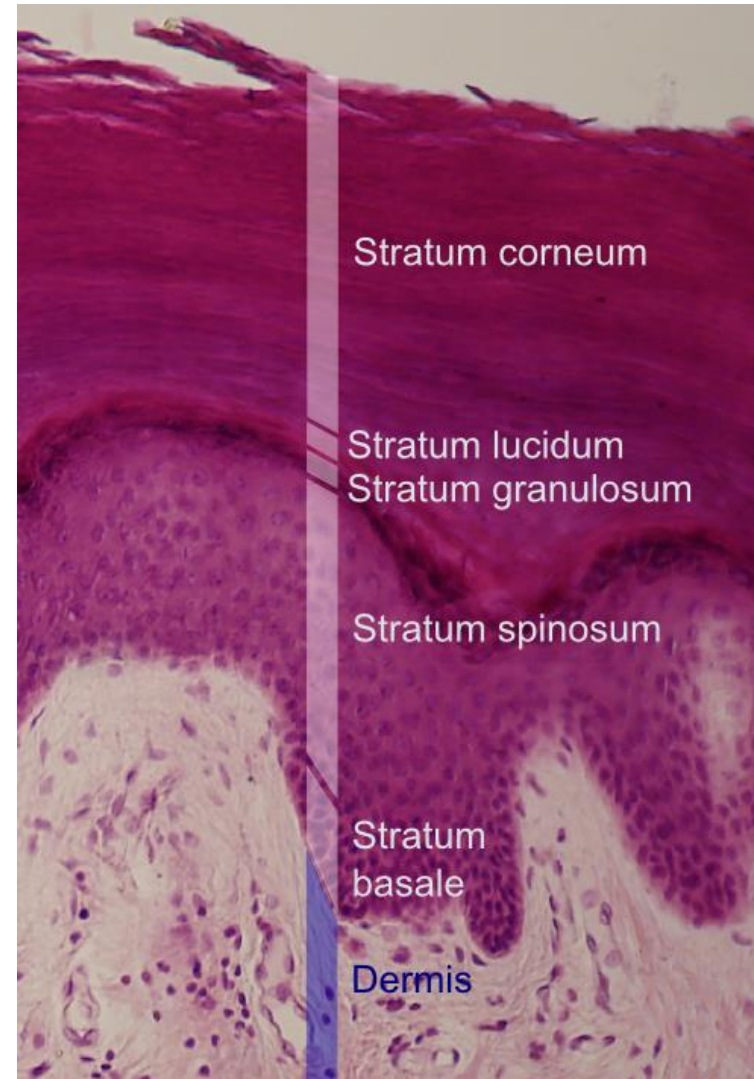
## 4. Stratum Spinosum (Spiny layer)

- ประกอบด้วยเซลล์เรียงตัวซ้อนกัน 8-10 ชั้น
- เซลล์มีลักษณะคล้ายหนามยื่นไปยึดกับเซลล์ข้างเคียง : Prickle cells (spinous cells)
- มี ribonucleic acid (RNA) จำนวนมาก
- สังเคราะห์โปรตีนจำนวนมากเพื่อทดแทนเซลล์ชั้นบนๆ ที่เคลื่อนขึ้นและลอกหลุดออกเป็นขี้ไคล



## 5. Stratum Basale (Base layer)

- ประกอบด้วยเซลล์ทรงเหลี่ยม  
ลูกบาศก์เรียงตัวกันชั้นเดียว วางตัวอยู่  
บน basement membrane
- มีการสร้างและเจริญแบ่งตัวมาก เพื่อ  
เพิ่มจำนวน และเปลี่ยนแปลงให้เป็น  
เซลล์ในชั้นบนต่อไป
- ชั้น Stratum spinosum และ Stratum  
basale บางครั้งอาจเห็นรวมกัน  
เรียกชื่อว่า “Stratum germinativum”  
(Growth layer)



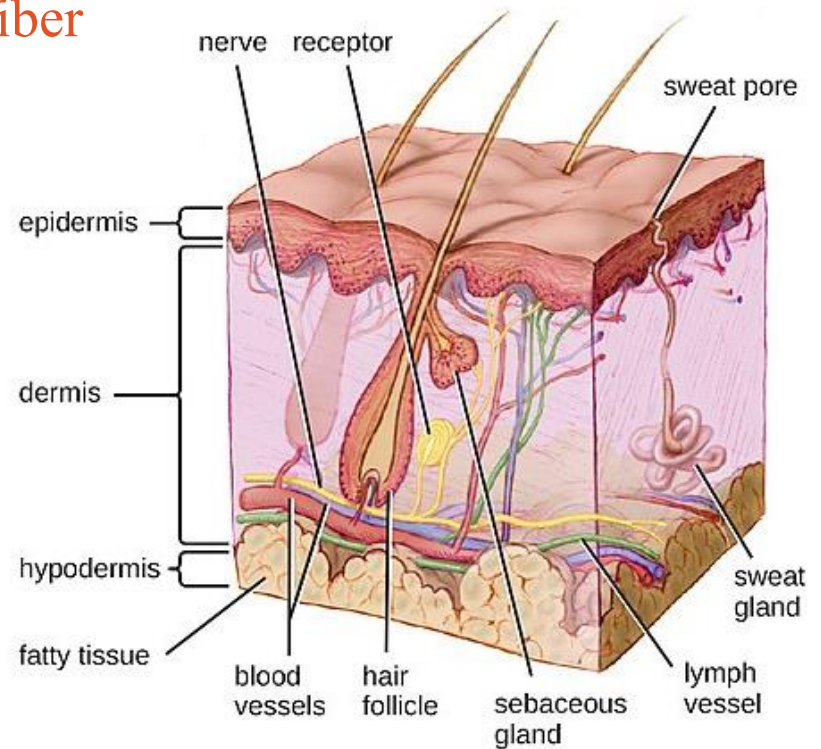


# หนังแท้ (Dermis)

- อยู่ใต้ชั้นหนังกำพร้า
- ชั้นนี้มีการเชื่อมกันหลายชั้นของเซลล์เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ประกอบด้วย Collagenous และ Elastic fiber



(a)

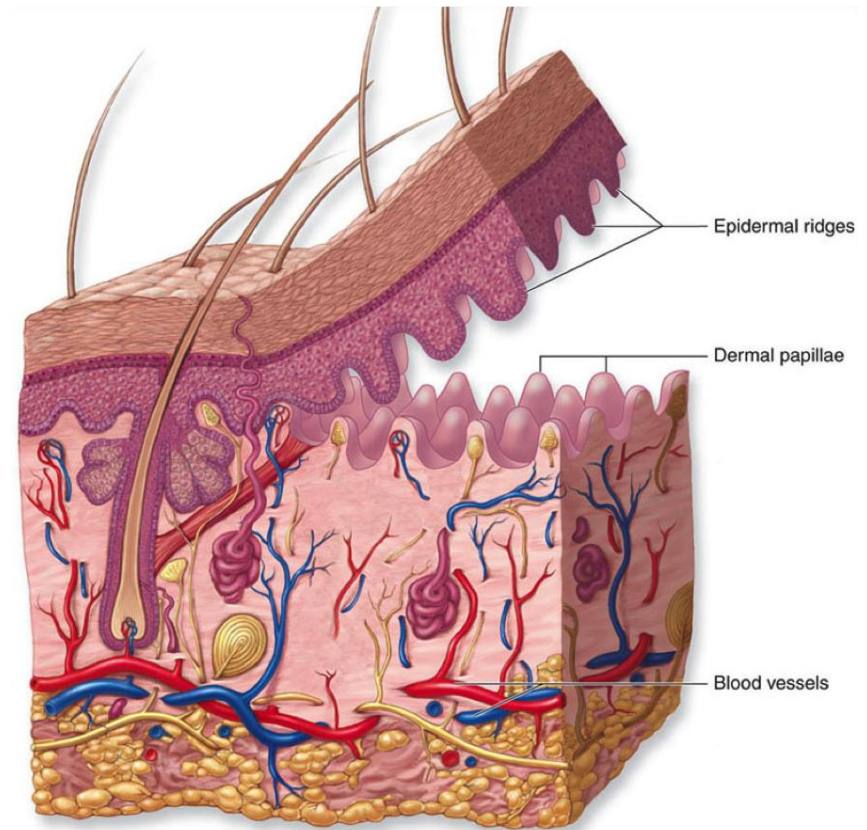


(b)



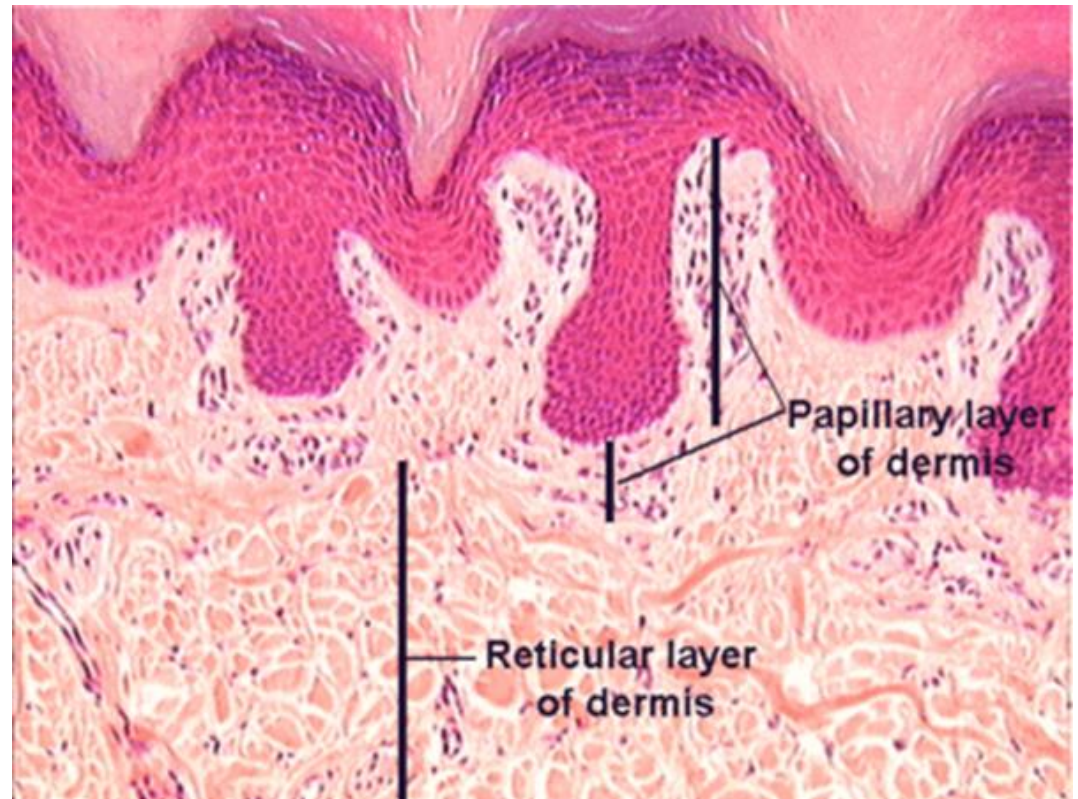
# หนังแท้ (Dermis)

- Dermis ประสานกับ epidermis เป็นแบบ interlock finger-like projection : เพิ่มผิวสัมผัส ทำให้ยึดติดกันได้แข็งแรงมากขึ้น
- ส่วนของชั้นหนังกำพวดที่ยื่นลงไปชั้นหนังแท้ เรียกว่า Epidermal ridge
- ส่วนของหนังแท้ที่แทรกอยู่ระหว่างหนังกำพวด เรียกว่า Dermal papillae

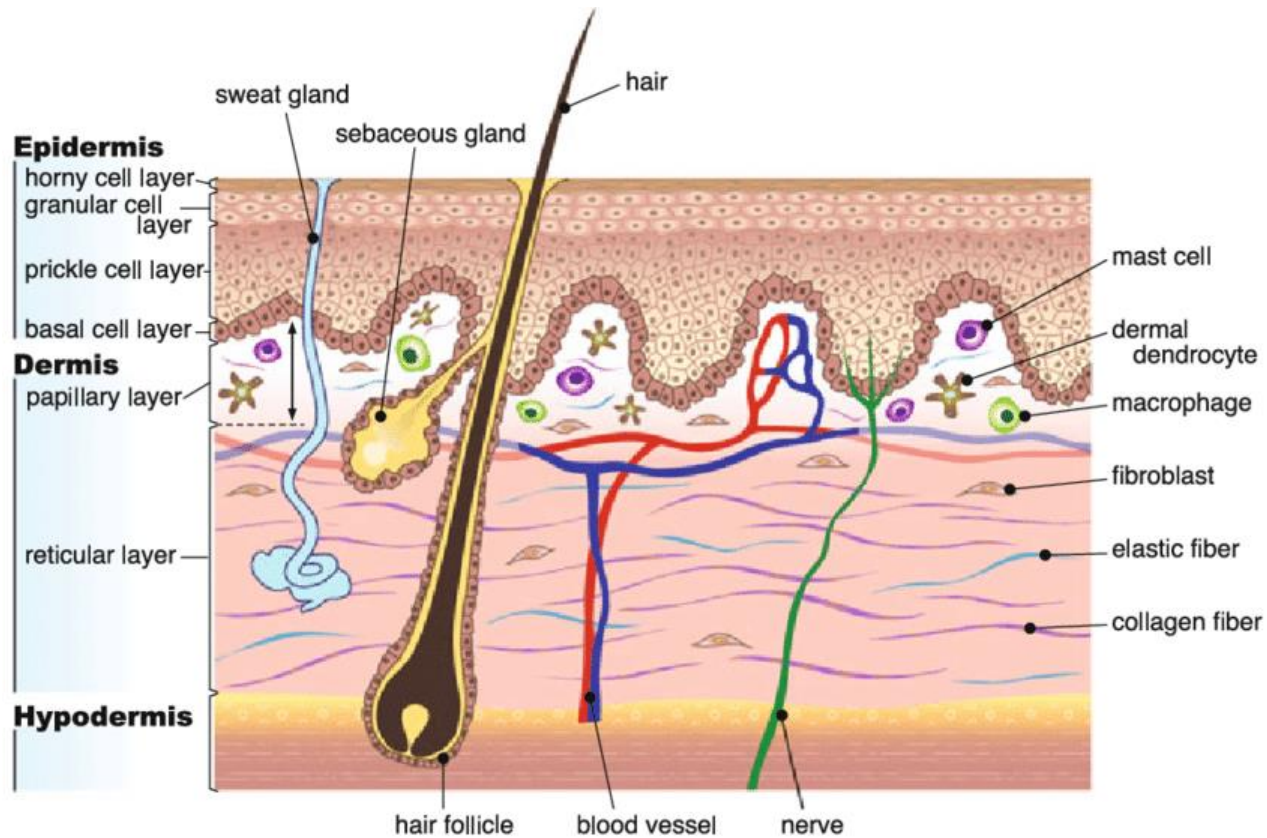


# หนังแท้ (Dermis)

- แบ่งเป็น 2 ชั้น ได้แก่
  - Papillary layer
  - Reticular layer



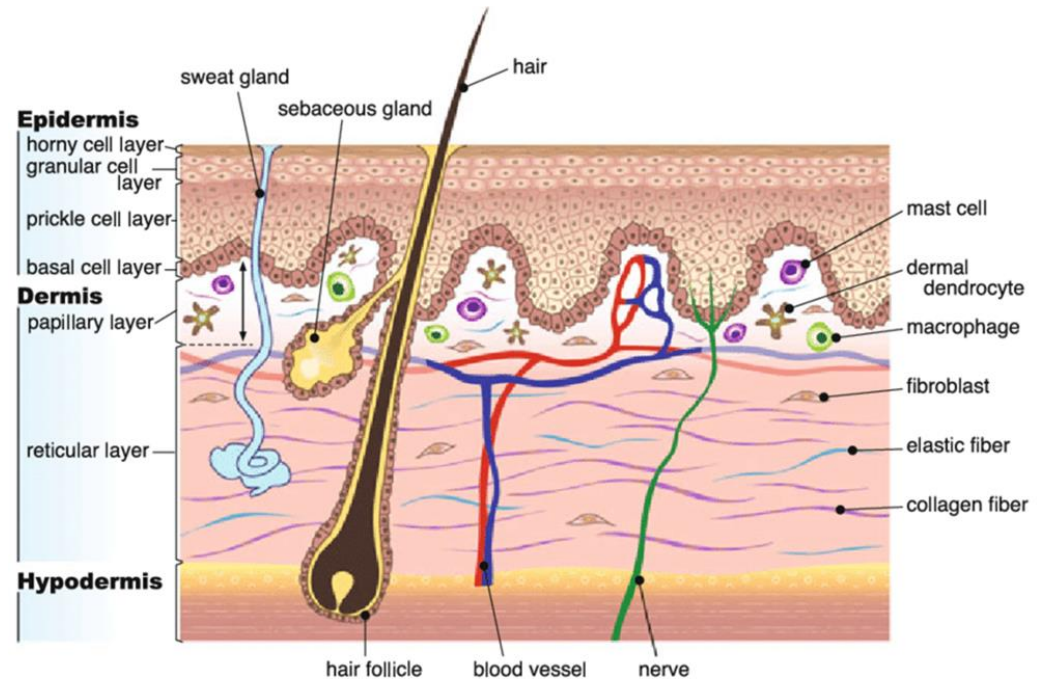
# Dermis : Papillary layer



- เป็นชั้นบาง ๆ ประกอบด้วยเส้นใยโปรตีนชนิดละเอียด (fine collagen fiber), หลอดเลือด (capillary) และ receptor ต่างๆ จำนวนมาก

# Dermis : Papillary layer

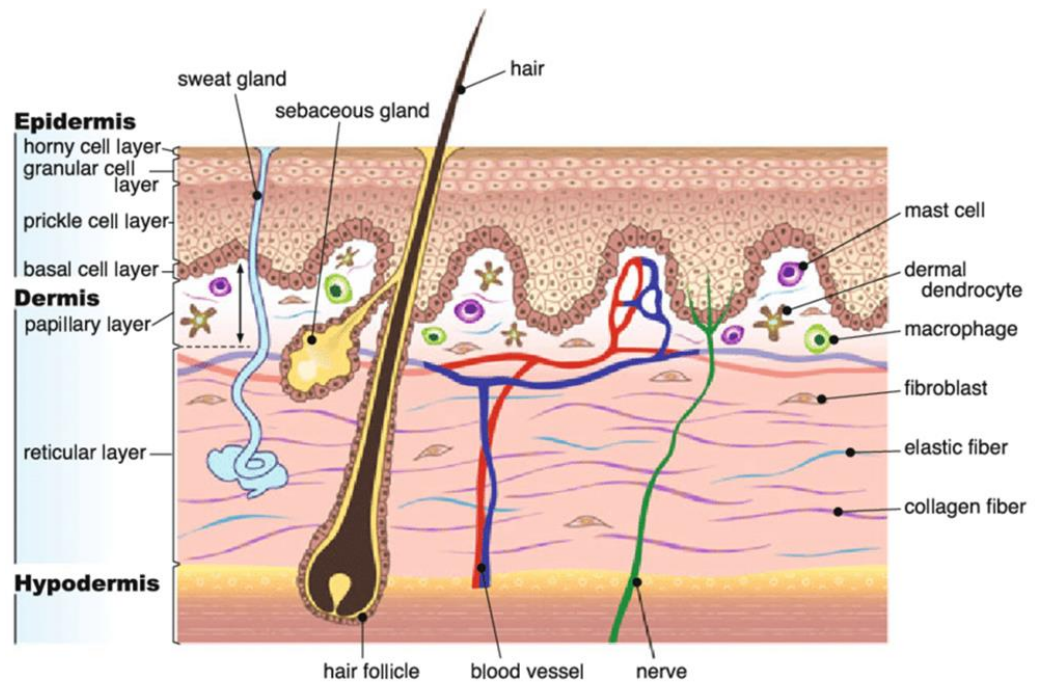
- บริเวณที่มี blood supply มาก  
และรับความรู้สึกได้ดี
- Blood supply จะ diffuse ขึ้น  
ไปเลี้ยงเซลล์ในชั้นหนังกำพร้า





# Dermis : Reticular layer

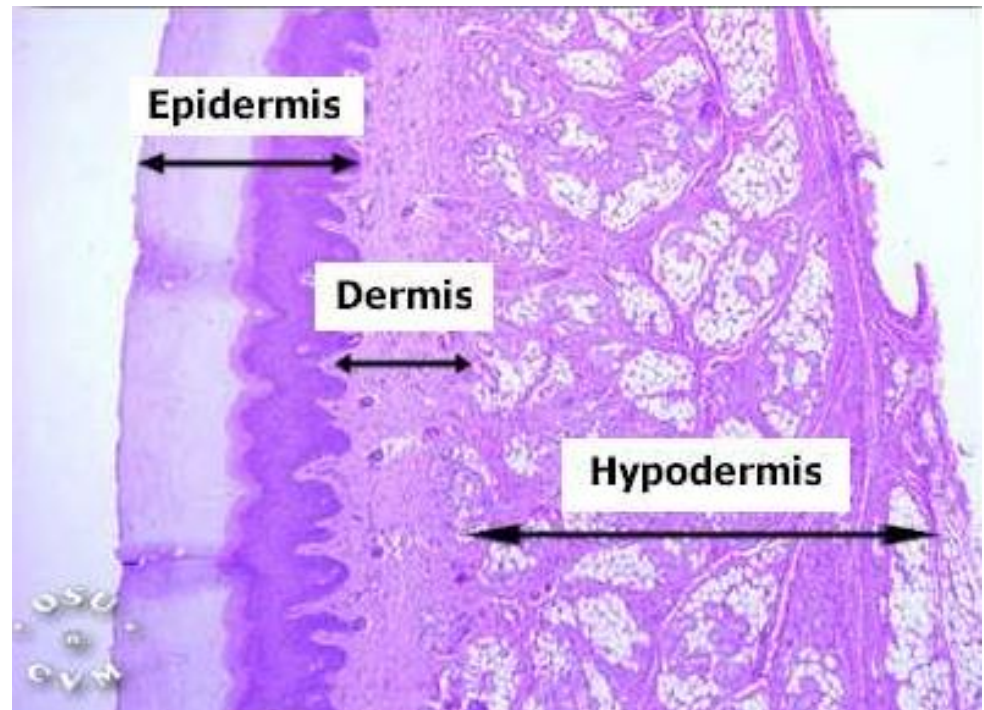
- หนากว่าชั้น papillary layer
- ประกอบด้วยเส้นใยชนิดหยาบ (Coarse collagenous fiber) เรียงตัวประสานกันอย่างหลวมๆ
- อาจพบมีเส้นใย elastic แทรกอยู่ด้วย
- มีหลอดเลือดน้อยกว่าชั้น papillary layer





# ชั้นใต้ผิวหนัง (Hypodermis)

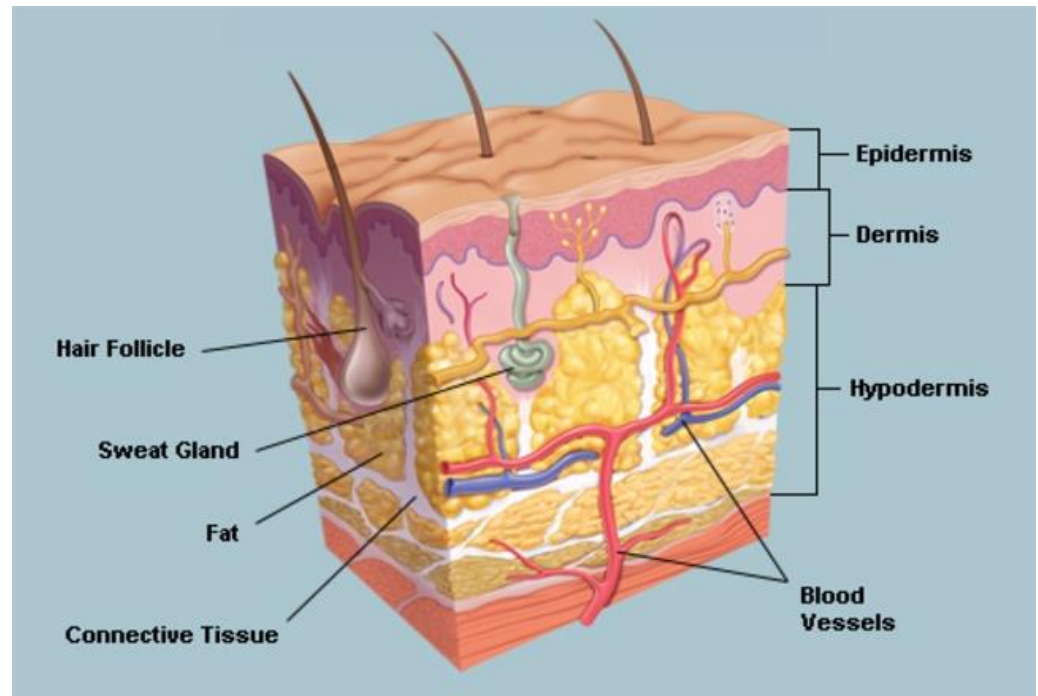
- Hypodermis หรือ Subdermal layer หรือ Subcutaneous layer
- เนื้อเยื่อเกี่ยวพันชนิดหลวม (loose fibrous connective tissue)
- ประกอบด้วยไขมัน (adipose tissue) เป็นส่วนใหญ่
- มีความหนามากกว่าชั้น dermis



# ชั้นใต้ผิวหนัง (Hypodermis)

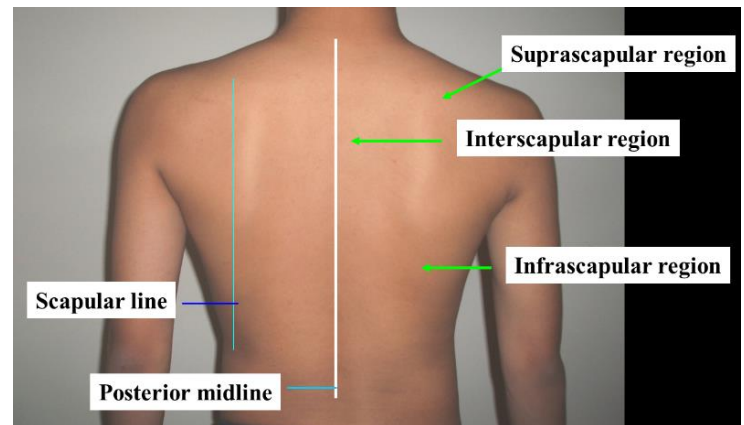
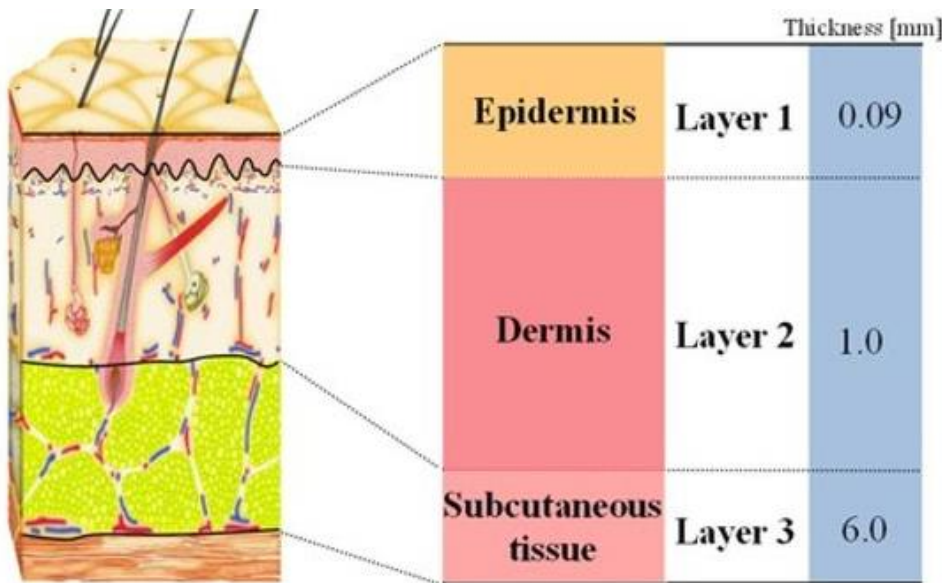
- เป็นที่อยู่ของหลอดเลือด หลอดน้ำเหลือง รากผม ส่วนต่อของต่อมเหงื่อ เส้นประสาทและปลายประสาท

- เป็นชั้นที่สามารถดูดซับยา ที่ฉีดเข้าไปโดยผ่านหลอดเลือดฝอยที่อยู่ในชั้นนี้



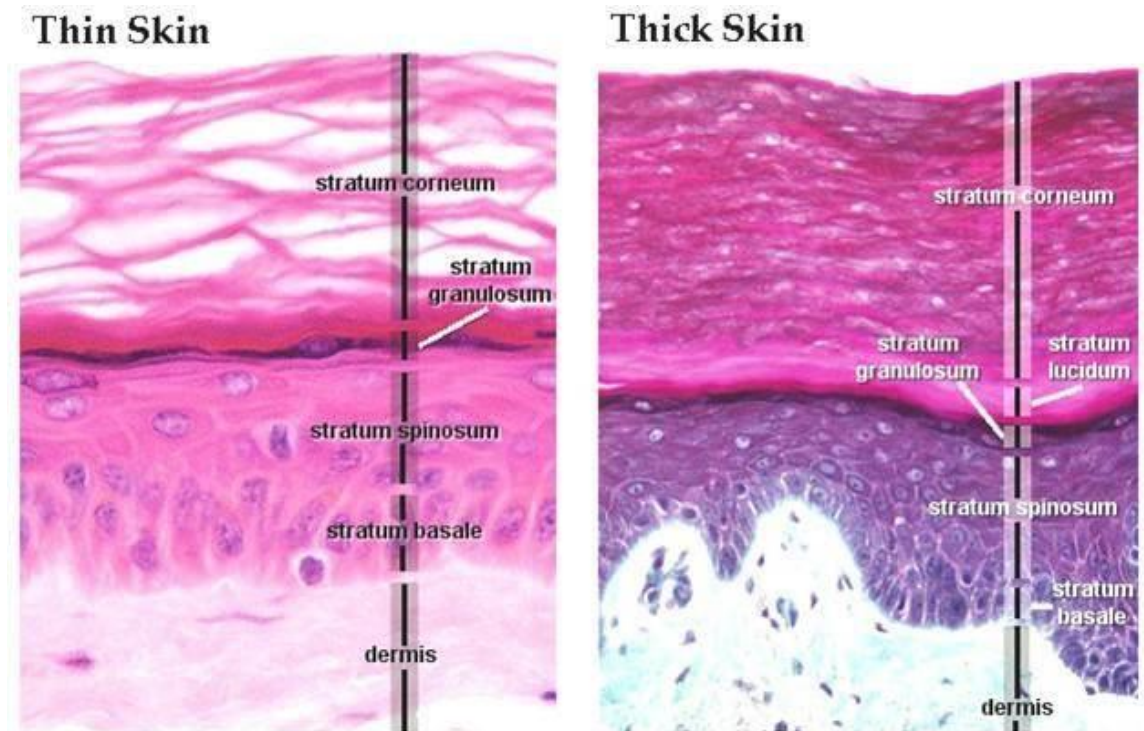
# ความหนาของผิวหนัง

- Epidermis + Dermis โดยทั่วไปหนา 1-2 mm.
- ส่วนที่ผิวหนังหนา ทั้งสองชั้น ได้แก่บริเวณ interscapular region หนา 5-6 mm.
- ส่วนที่ผิวหนังบาง เช่น eyelid หนา 0.5 mm.



# ความหนาของผิวหนัง

- ปกติด้าน dorsal หนากว่าด้าน ventral ของร่างกาย ยกเว้น head & face
- บริเวณฝ่ามือและฝ่าเท้า (palm and sole) มีลักษณะเฉพาะ คือ มีหนังกำพร้าชนิดหนา (thick epidermis) หนากว่าส่วนอื่น ๆ





# ความหนาของผิวหนัง

- บริเวณปลายนิ้ว epidermis จะเป็น ridge ซึ่งจัดเป็น loop, whorl หรือ spiral ซึ่งทำให้เกิดลายนิ้วมือ (fingerprint) ซึ่งในแต่ละคนไม่เหมือนกัน



**LOOPS**

**WHORLS**

**ARCHES**

# ความหนาของผิวหนัง

ในผู้สูงอายุ (80 ปีขึ้นไป) พบว่า

- Epidermis บางลง
- เซลล์ไม่มีการแบ่งตัวอีก และมีการสร้าง keratin น้อยลง
- เกิด keratosis คือ กลายเป็นการสร้าง fibrous protein มาก ทำให้หนังเหนียว
- Pigment ก็มีสะสมมากขึ้น ผิวหนังจึงมีสีเข้มขึ้น
- ชั้น dermis เซลล์ก็มีการสร้าง fiber ลดลง โดยเฉพาะ elastic fiber ทำให้ผิวหนังเหี่ยวยุ่น



# อวัยวะที่กำเนิดมาจากผิวหนัง

1. ขน (hair)

2. ต่อมไขมัน  
(sebaceous glands)

3. ต่อมเหงื่อ (sweat  
glands)

4. เล็บ (nails)

# ขนหรือผม (hair)

- สามารถแบ่งผิวหนังออกได้เป็น 2 ประเภท คือ
  - **Hairless Skin (ไม่มีขน)** ได้แก่
    - บริเวณผิวหนังหนา -> ฝ่ามือ ฝ่าเท้า
    - บริเวณที่เปลี่ยนไปเป็น mucous membrane และบริเวณที่ผิวหนังมีสีแดงจืดและมันมาก -> lip, nostrils, external genitalia และ anal region
  - **Hairy skin (มีขน)** ได้แก่ บริเวณผิวหนังส่วนใหญ่ของร่างกาย โดยชั้นของ stratum germinativum ของ epidermis จะยื่นลงไปชั้นของ dermis เพื่อจะทำให้เกิด hair follicle พบมากที่สุดบริเวณ หนังศีรษะ (Scalp)





# ขนหรือผม (hair)

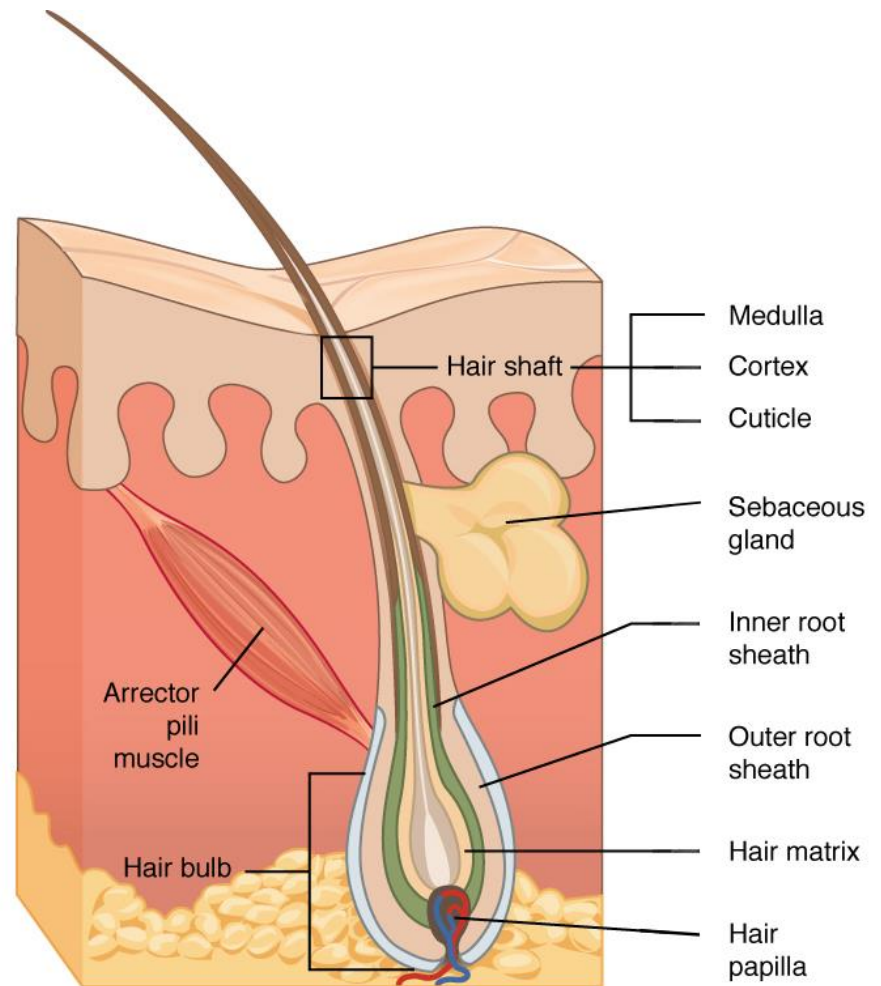
- ส่วนประกอบของขน/ผม

1. **Hair** = ส่วนที่โผล่พ้น skin ขึ้นมา

- 1) Medulla (ชั้นใน)
- 2) Cortex (ชั้นนอก)
- 3) Cuticle (ชั้นเปลือก)

2. **Hair follicle** = ส่วนที่ยื่นลงไปจนถึงชั้น Hypodermis

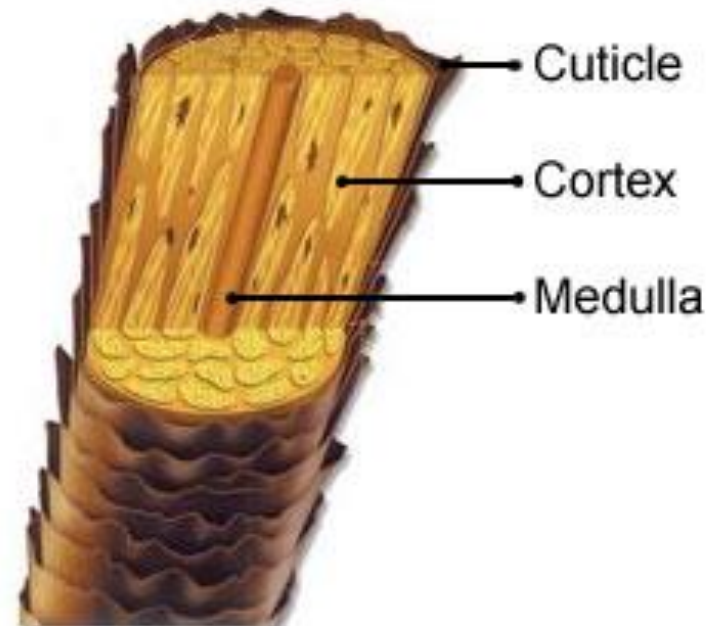
- 1) Outer epithelial sheath
- 2) Inner epithelial sheath



# ขนหรือผม (hair)

1. **Hair** = ส่วนที่โผล่พ้น skin ขึ้นมา

- 1) Medulla (ชั้นใน) ประกอบด้วย Cuboidal cell 2 ชั้น ซ้อนกัน
- 2) Cortex (ชั้นนอก) ประกอบด้วย flattened cornified cell ซึ่ง cell ที่ตายแล้วมี pigment อยู่ภายใน เซลล์ ทำให้เกิดสีผมต่างๆ
- 3) Cuticle (ชั้นเปลือก) เป็น Scales ชั้นนอกสุดที่เคลือบอยู่ เกิดจาก เซลล์ชั้น cortex ค้นออกมา



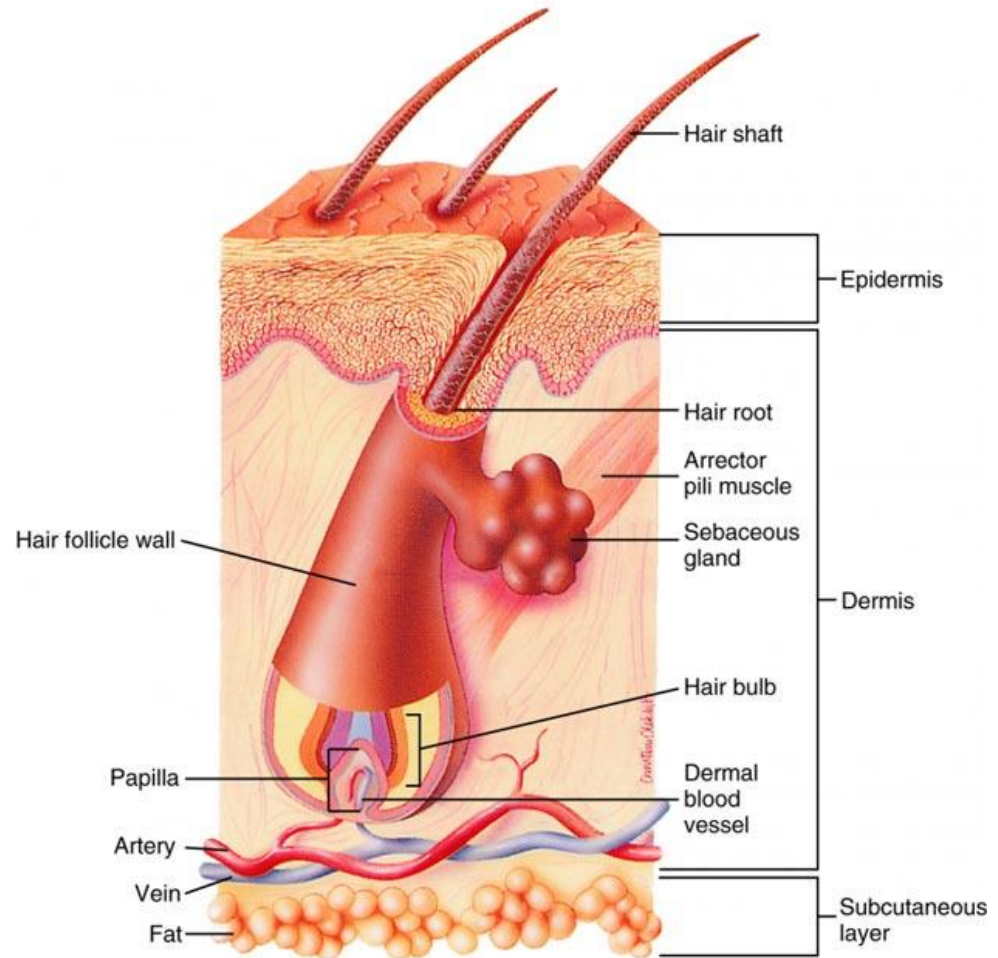
# ขนหรือผม (hair)

ส่วนของขน/ผม ที่อยู่ในผิวหนัง  
เรียกว่า Root of hair หรือ รากผม

- ปลายสุด โป่งออก เรียกว่า papilla
- มีเส้นประสาท และหลอดเลือดอยู่มากมาย

ส่วนที่โผล่ออกมาเหนือผิวหนัง  
เรียกว่า Shaft

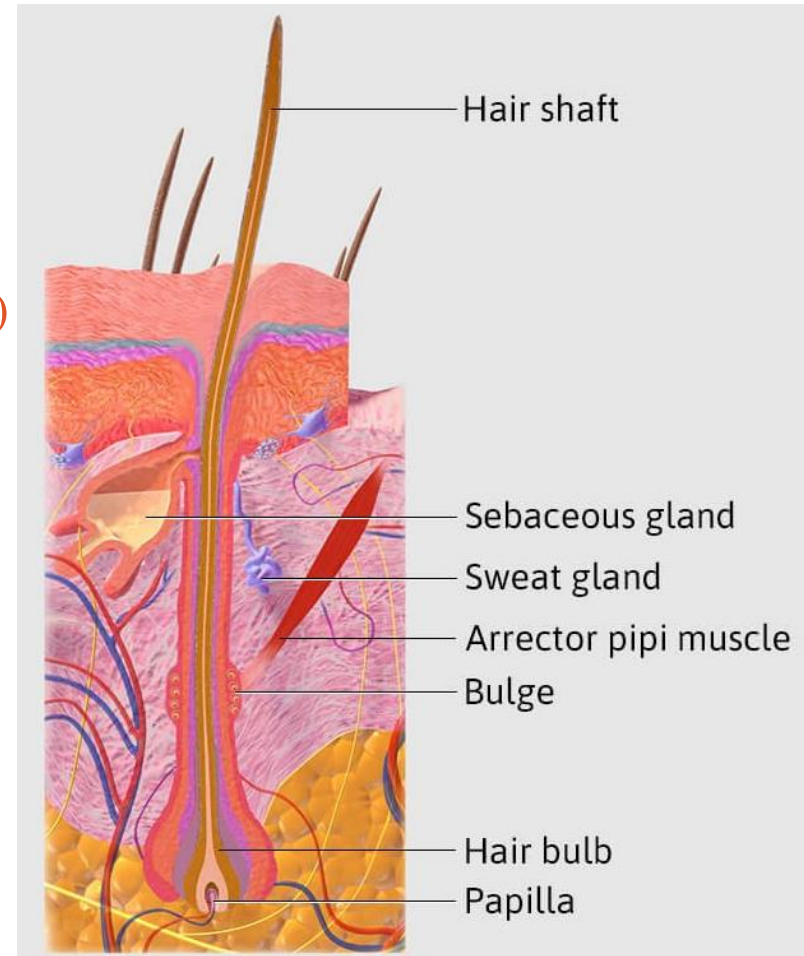
- ปกติจะวางตัวเอียงกับผิวหนัง
- Hair เป็นเซลล์ที่ตายแล้ว ฉะนั้นเวลาตัดผมจึงไม่เจ็บ



# ขนหรือผม (hair)

## 2. Hair follicle

- คือส่วนของ hair ที่ยื่นลงไปจนถึงชั้นของ epidermis และหุ้มอยู่นอก epithelium ของ hair
- ฐานของ follicle มีขนาดใหญ่ (เพราะหุ้มรอบ papilla) เรียกว่า hair bulb
- บริเวณที่ติดกับ follicle แต่ละเส้นจะมีต่อมไขมันติดอยู่ โดยท่อของต่อมจะมาเปิดที่ neck of hair follicle และมีกล้ามเนื้อเรียบคือ arrector pili muscle ยึดจาก follicle ไปติดกับ papillary layer ของชั้น dermis
- เวลาที่กล้ามเนื้อนี้หดตัว → ขนลุก, ผิวหนังรอบๆ hair จะนูนขึ้น และไขมันจะถูกขับออกมาด้วย





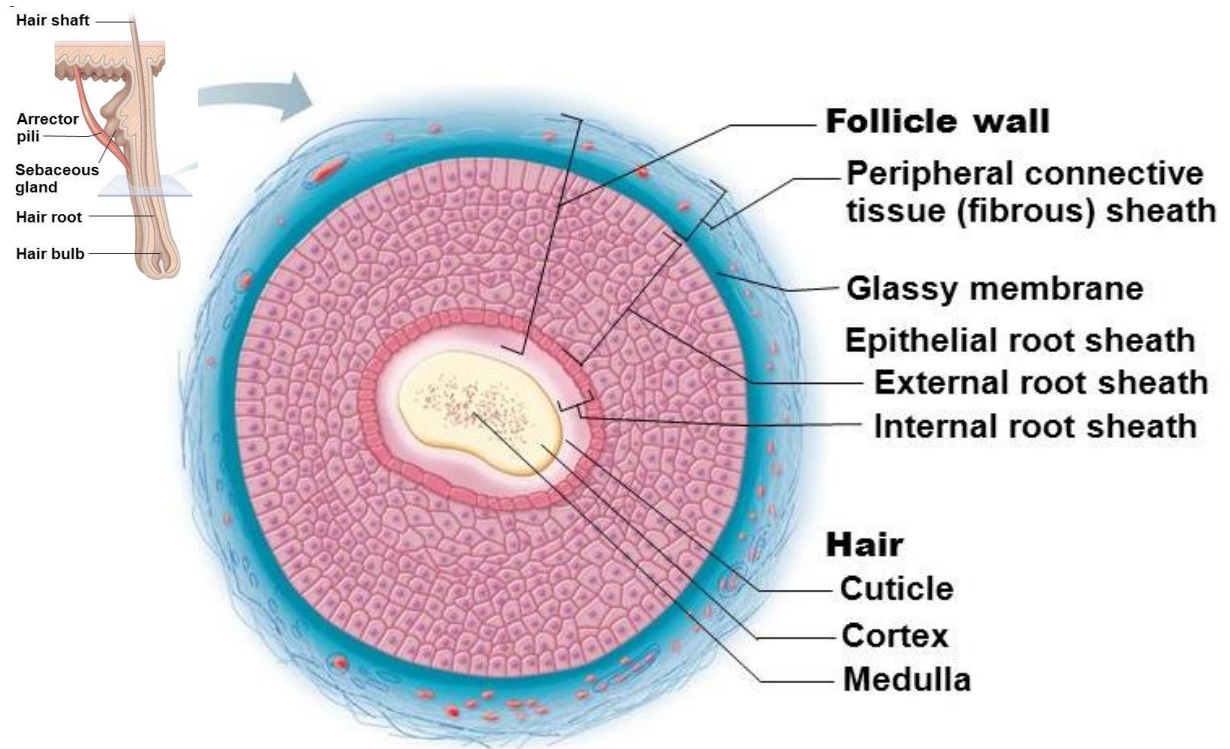
# ขนหรือผม (hair)

## Hair follicle ประกอบด้วย 2 ชั้น (Sheaths)

- 1) Outer sheath คือชั้นนอก มี hyaline, fibrous tissue, elastic tissue หุ้ม
- 2) Inner sheath คือ เป็นชั้นที่ติดต่อกับ St.germinativum เป็น epithelium ประกอบด้วย เซลล์ 2 ชั้น

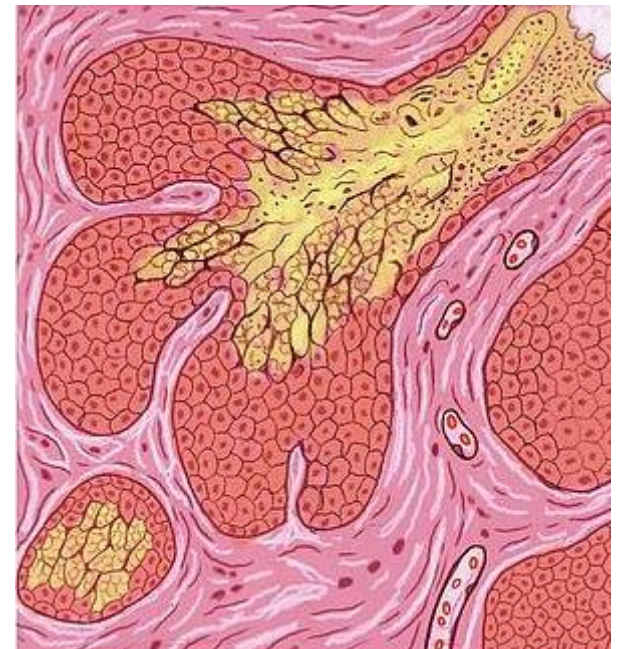
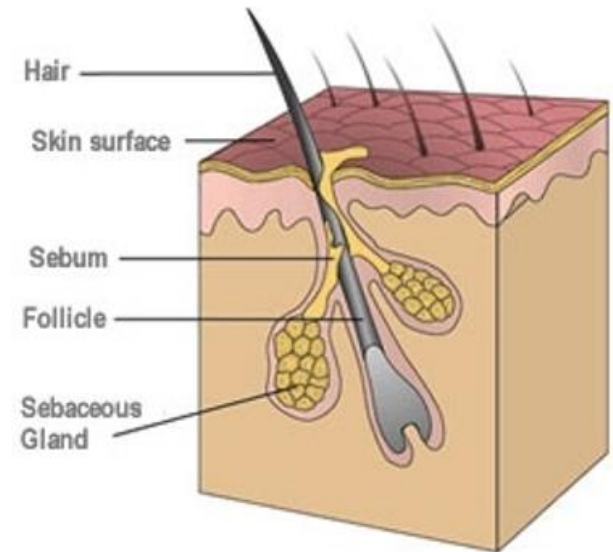
2.1) Henle's layer อยู่  
ชั้นนอก ประกอบด้วยเซลล์  
รูป flattened or cuboidal

2.2) Huxley's layer อยู่  
ชั้นใน ประกอบด้วยเซลล์  
รูป elongate หลายๆ ชั้น



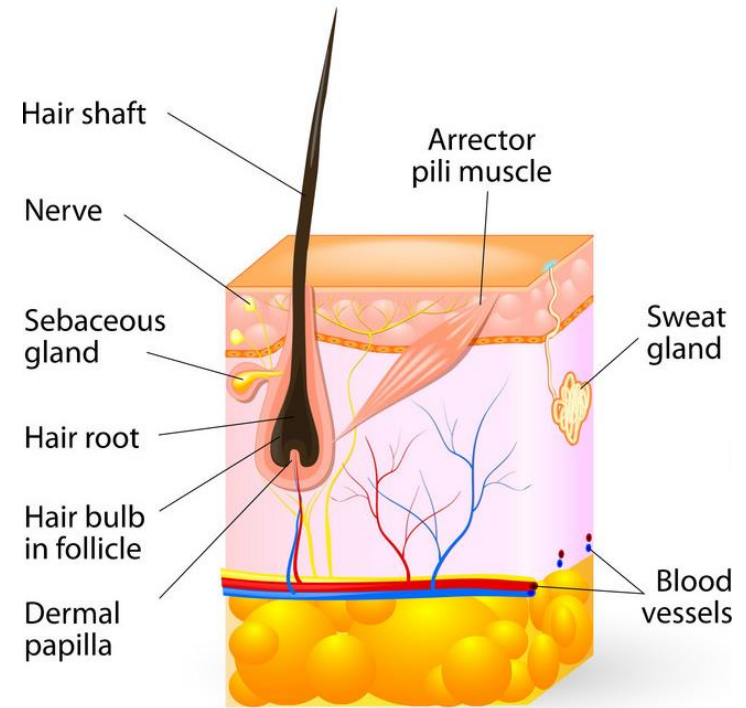
# ต่อมไขมัน (sebaceous glands)

- ติดอยู่กับขน/ผม ส่วนที่เรียกว่า hair follicle
- ส่วนที่สร้างและขับไขมัน ประกอบด้วย กลุ่มเซลล์รูปกลมๆ บริเวณขอบๆ มักมีเซลล์รูป cuboid ส่วนบริเวณกลางมักเป็นรูป polygonal
- ต่อมไขมัน มีท่อเปิดเข้าสู่ duct บริเวณช่องว่างระหว่าง follicle และ hair shaft
- บริเวณจมูกและหน้าผาก ต่อมไขมันเปิดออกสู่ผิวหนังโดยตรง
- บริเวณที่มีต่อมไขมันใหญ่ที่สุดคือ Ala of nose
- บริเวณที่ไม่มีต่อมไขมัน ได้แก่ บริเวณ palm, sole และบริเวณที่ไม่มีขน



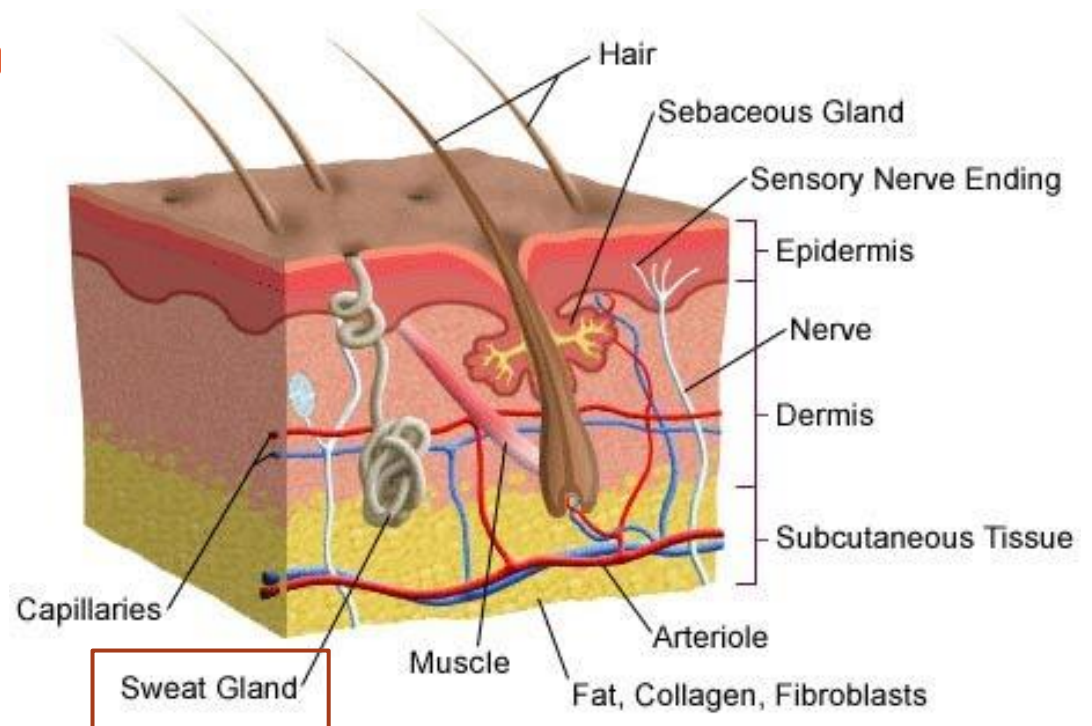
# ต่อมไขมัน (sebaceous glands)

- สิ่งที่ต่อมไขมันขับออกมา เรียกว่า Sebum
- กล้ามเนื้อที่ช่วยบีบเพื่อขับ sebum ออกมา คือ Arrector pili muscle
- หน้าที่ของ Sebum คือ เคลือบผิวหนัง ป้องกันการระเหยของน้ำออกจากร่างกาย ป้องกันเชื้อโรคและฝุ่นละอองเข้าสู่ร่างกาย
- หากรูเปิดอุดตันจากฝุ่นละออง หรือ Sebum แข็ง จะทำให้เกิดตุ่มสิว เรียกว่า Comedo หรือ Acne



# ต่อมเหงื่อ (sweat glands)

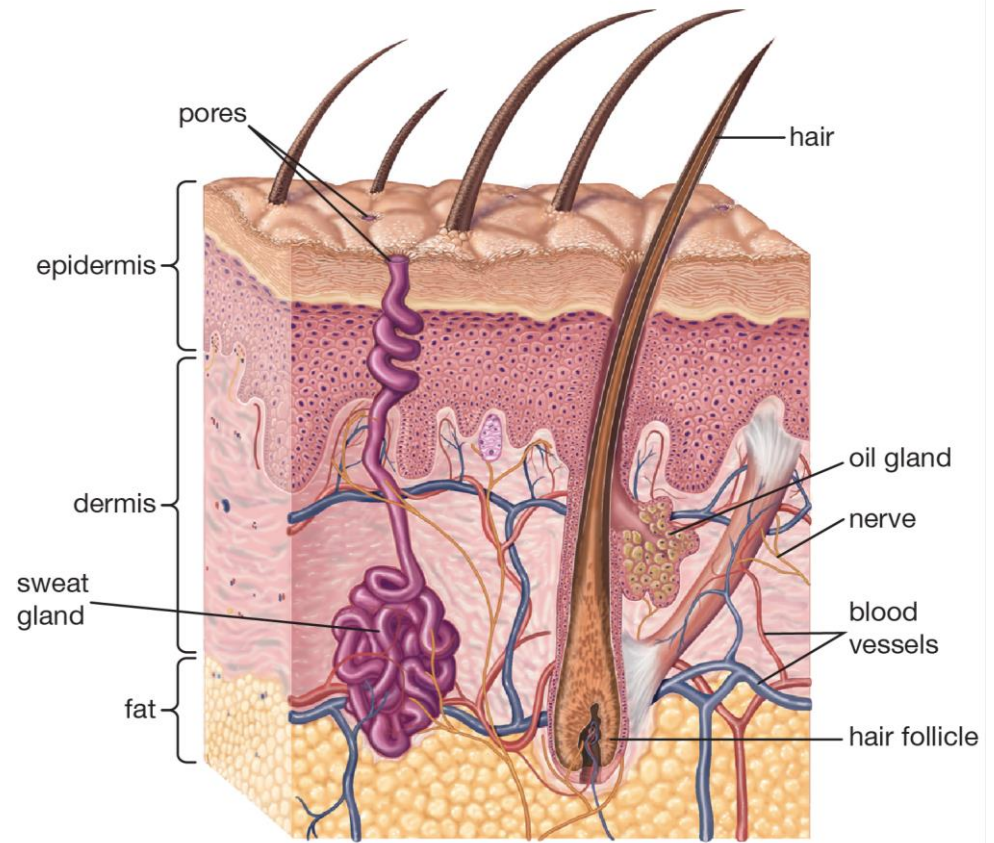
- พบกระจายอยู่ทั่วไปตามผิวของร่างกาย
- บริเวณที่ไม่พบต่อมเหงื่อ ได้แก่ Nail bed, lips, Concha of ear, nipple, gland of penis, prepuce และ labia minora





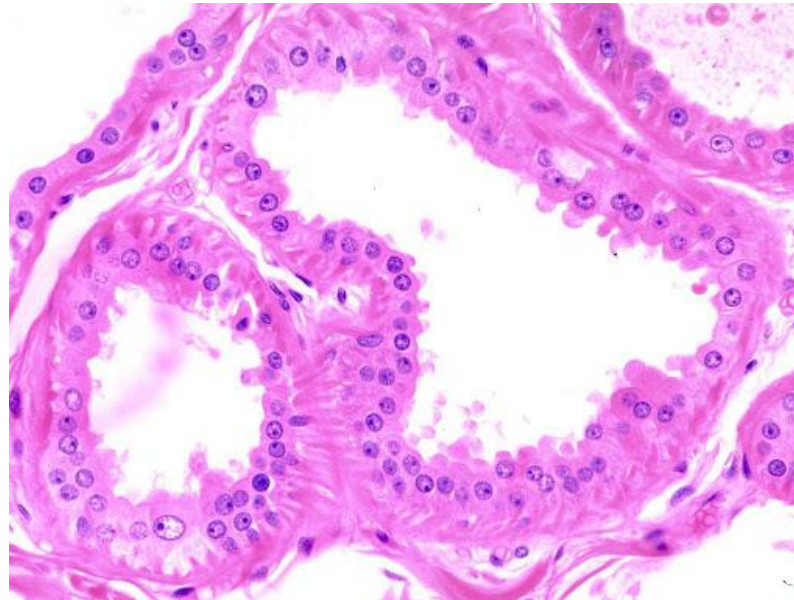
# ต่อมเหงื่อ (sweat glands)

- เป็นต่อมที่มีท่อ (simple tubular gland)
- มีท่อส่วนที่หลังเป็นขด (convoluted) อยู่ในชั้น Subcutaneous tissue



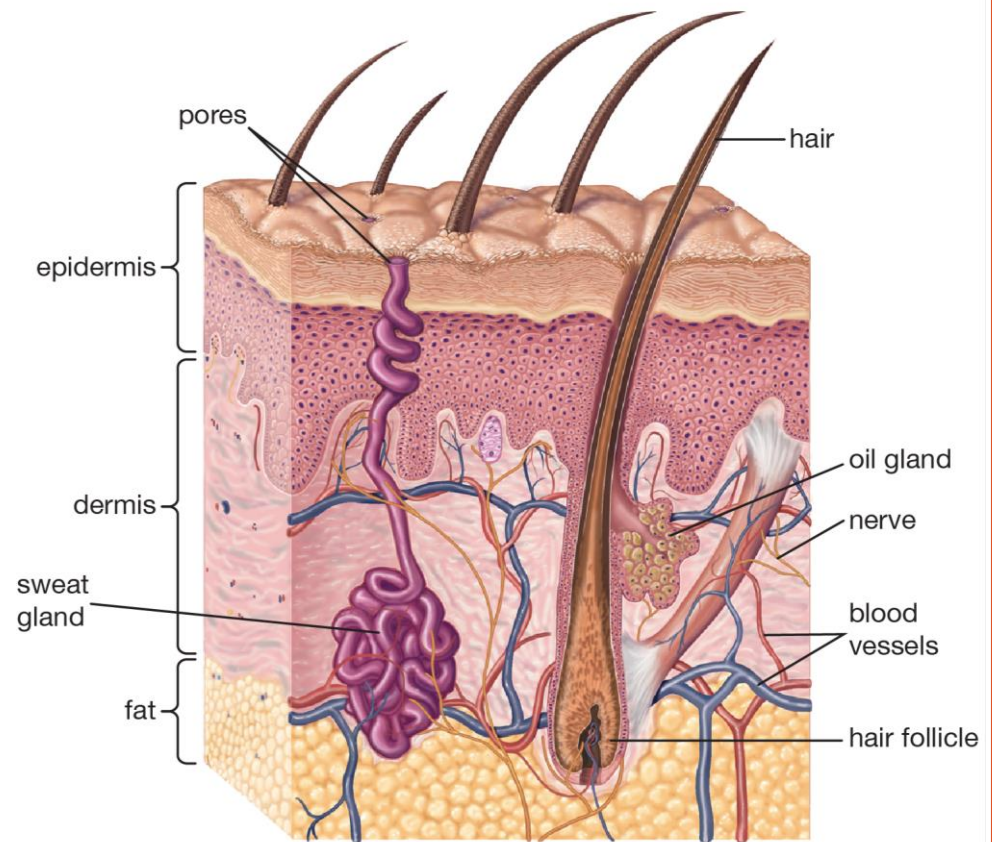
# ต่อมเหงื่อ (sweat glands)

- บุคัวยเยื่อบุรูป cuboid หรือ columnar
- ใน Cytoplasm ของเซลล์เยื่อบุท่อ มี secretory granule เป็นเม็ดๆ
- ส่วนที่เป็นท่อ ถูกบุคัวย Stratified cuboidal cell 2 ชั้น อยู่บน basement membrane



# ต่อมเหงื่อ (sweat glands)

- เหงื่อ เป็นของเหลวใส มีเกลือแร่ (ได้แก่  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ) ที่ถูกขับออกมา
- การขับเหงื่อ (Secretion) เหงื่อที่ออกมาจะถูกดันขึ้นไปสู่ชั้นล่างของ epidermis และผ่านเข้าสู่ท่อที่ม้วนขึ้นไป ส่งไปที่รูเปิดเล็กๆ ของผิวหนัง เรียกว่า minute pore
- เหงื่อปกติไม่มีกลิ่น แต่ bacteria ทำให้เกิดกลิ่น



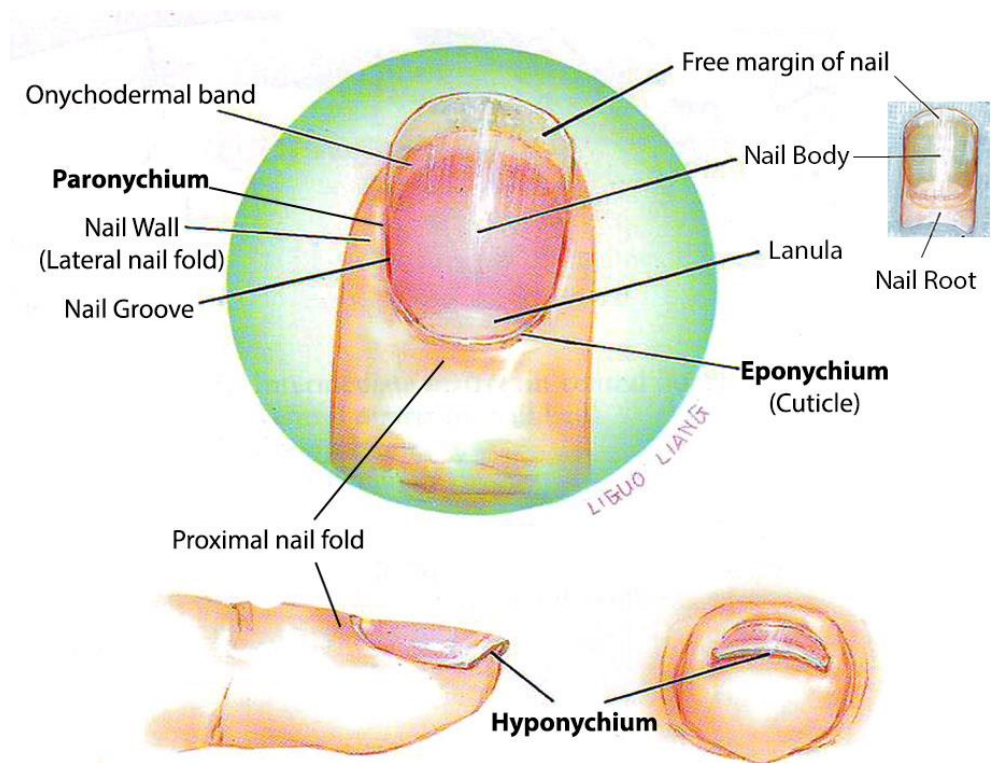
## ต่อมเหงื่อ (sweat glands)

- บางส่วนของร่างกาย เช่น axilla, mamillary gland, areolar และ circumanal region จะพบต่อมเหงื่อมากกว่า ฝ่ามือ ฝ่าเท้า และบริเวณอื่น
- บริเวณใกล้ต่อมเหงื่อ มีเส้นเลือดฝอยมาเลี้ยงมาก
- การขับเหงื่อ เกิดจากการกระตุ้น Sympathetic nerve เช่น ออกกำลังกาย, การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายนอก, ความกลัว, ตกใจ, ความเจ็บปวด เป็นต้น



# เล็บ (nails)

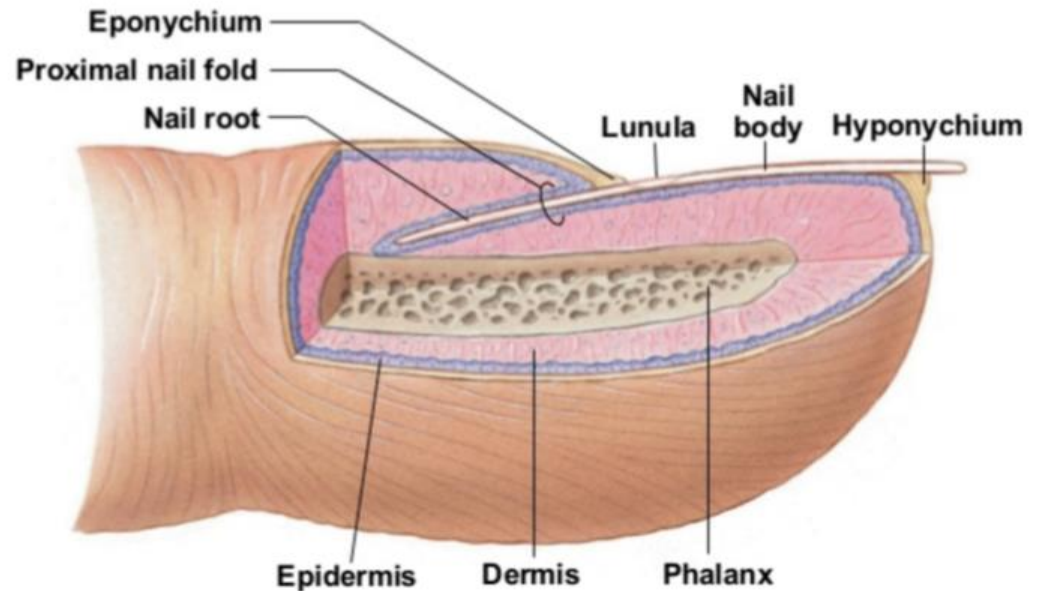
- เปลี่ยนแปลงมาจากชั้น Epidermis โดยมีการเจริญมาจากชั้น Stratum germinativum
- เซลล์เจริญเร็วมากจนเบียดและอัดกันแน่นเป็นแผ่น
- เล็บประกอบด้วย 3 ส่วนคือ
  - 1) Nail body
  - 2) Nail wall
  - 3) Nail bed



# เล็บ (nails)

## 1) Nail body หรือ Nail plate

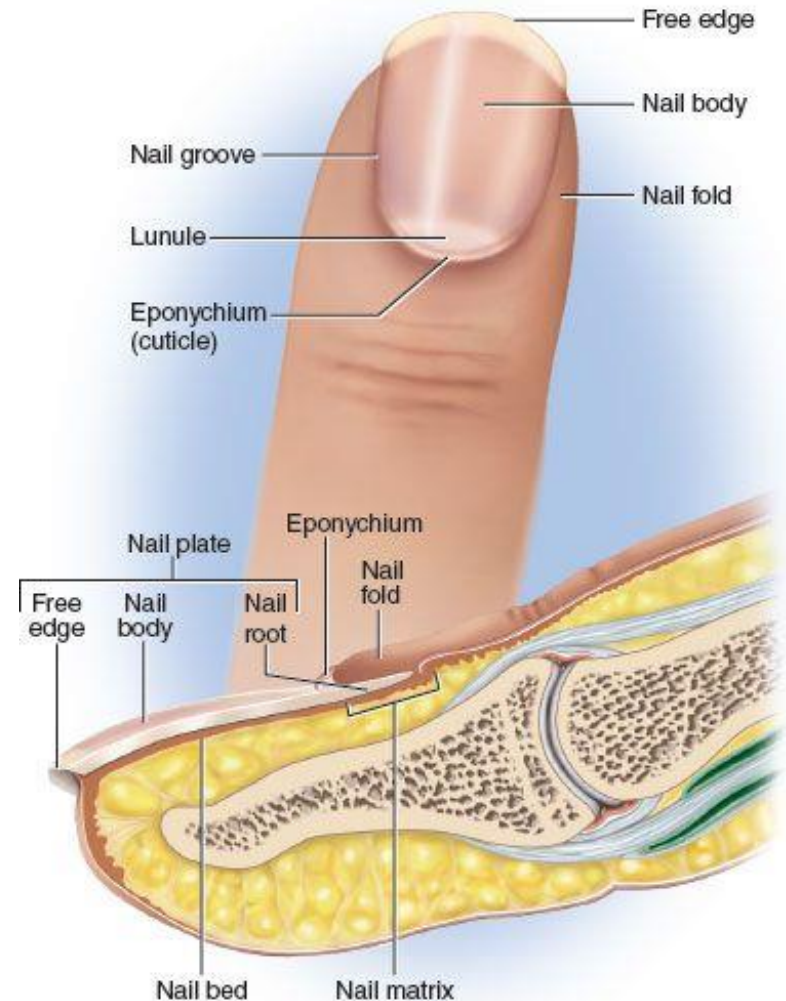
- ประกอบด้วยชั้นหนา ๆ ของเซลล์แบน ๆ Clear flattened cells ซึ่งเป็นส่วนของ epidermis ชั้นล่าง ๆ
- มี Keratin มากจึงแข็ง
- ส่วนต้น (proximal part) ของมันจะอยู่ใต้ fold ของผิวหนัง เรียกว่า root



# เล็บ (nails)

## 2) Nail wall

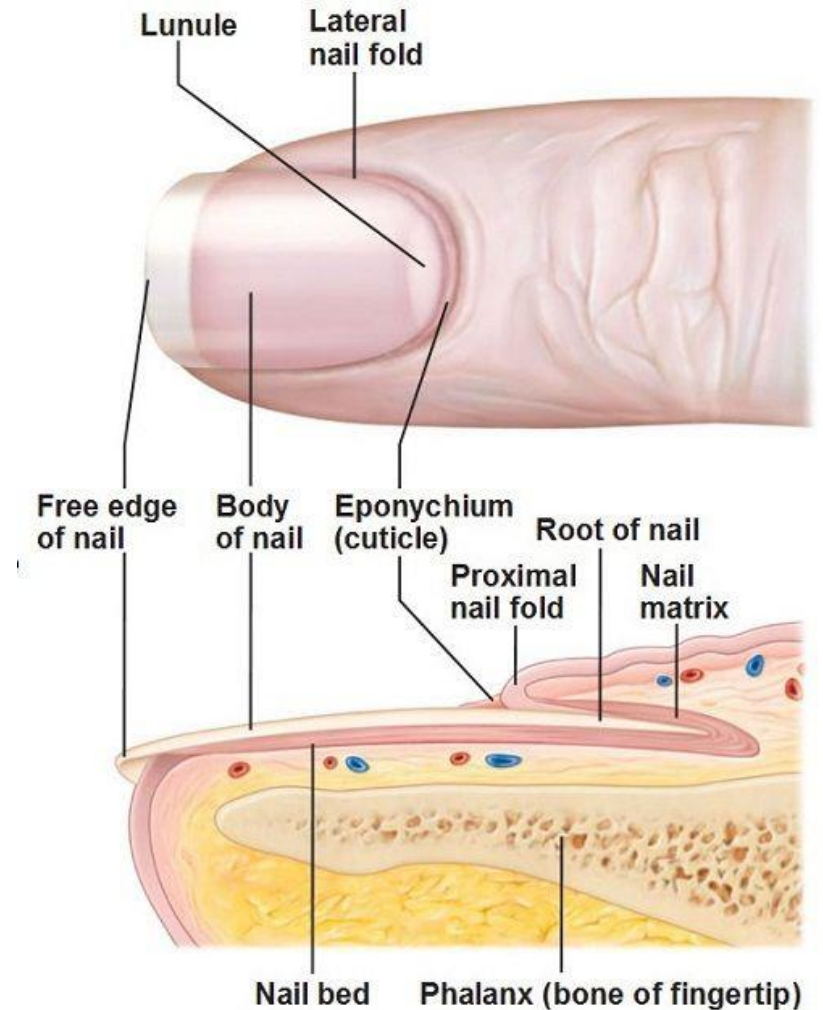
- คือ fold ของผิวหนังรอบ ๆ ส่วนต้น และขอบข้าง ๆ ของเล็บ
- ประกอบด้วยผิวหนังที่มีทุกชั้นเหมือนผิวหนังบริเวณอื่น ๆ ยกเว้นบางครั้งอาจจะขาดชั้นของ St. Lucidum
- ในส่วนต้น (proximal part) ของ fold ชั้นของ St. Cornum ของ wall จะขยายคลุมไปถึง body of nail เรียกว่า eponychium



# เล็บ (nails)

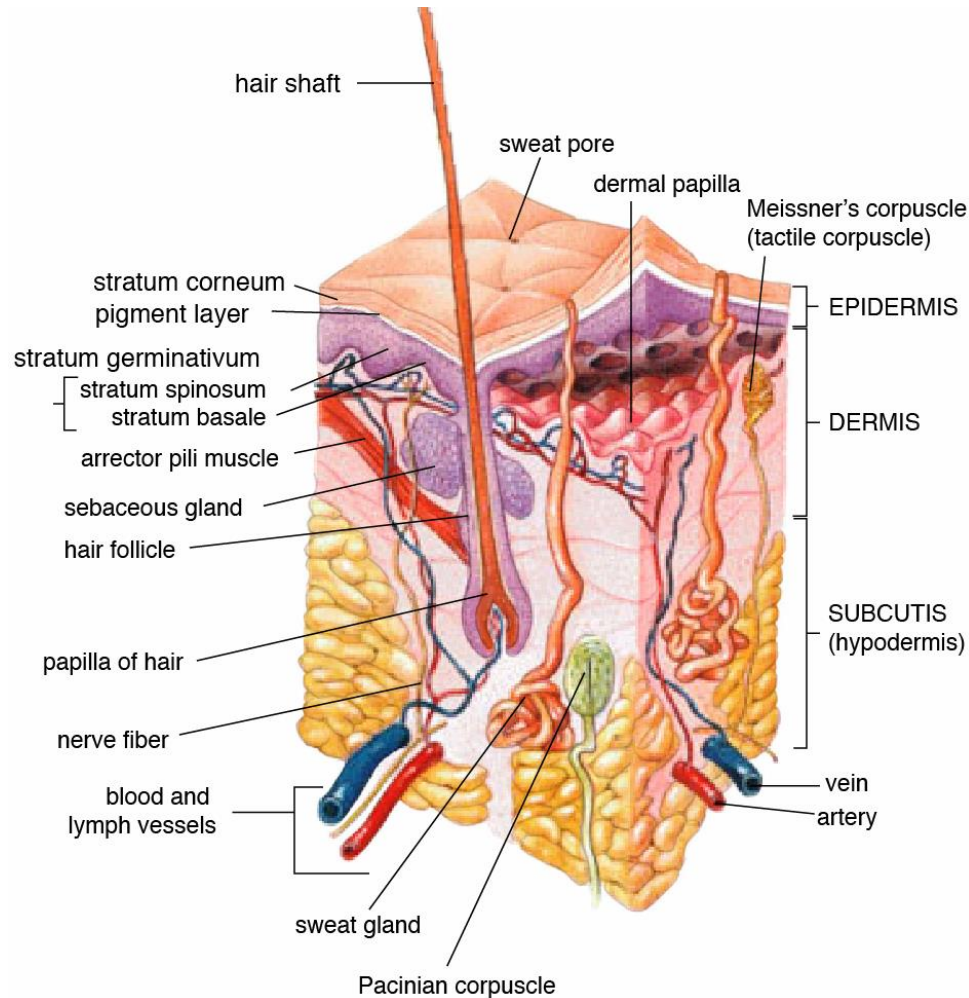
## 3) Nail bed

- ไม่มี St. cornium และ St. lucidum มีเฉพาะ St. germinativum เท่านั้น
- bed อยู่ติดกับ dermis ทำให้เห็นสีแดงเรื่อๆ ของเลือดที่อยู่ใต้มัน
- ใต้ต่อ proximal part of nail มีบริเวณที่เรียกว่า “Lanule” ซึ่งเกิดจากการแบ่งตัวอย่างมากของ เซลล์ ทำให้มีเซลล์ตายเกิดขึ้น และมีสีชัด
- St. germinativum บริเวณนี้จะหนา เรียกว่า Nail matrix ซึ่งเป็นที่เจริญยาวขึ้นของเล็บ



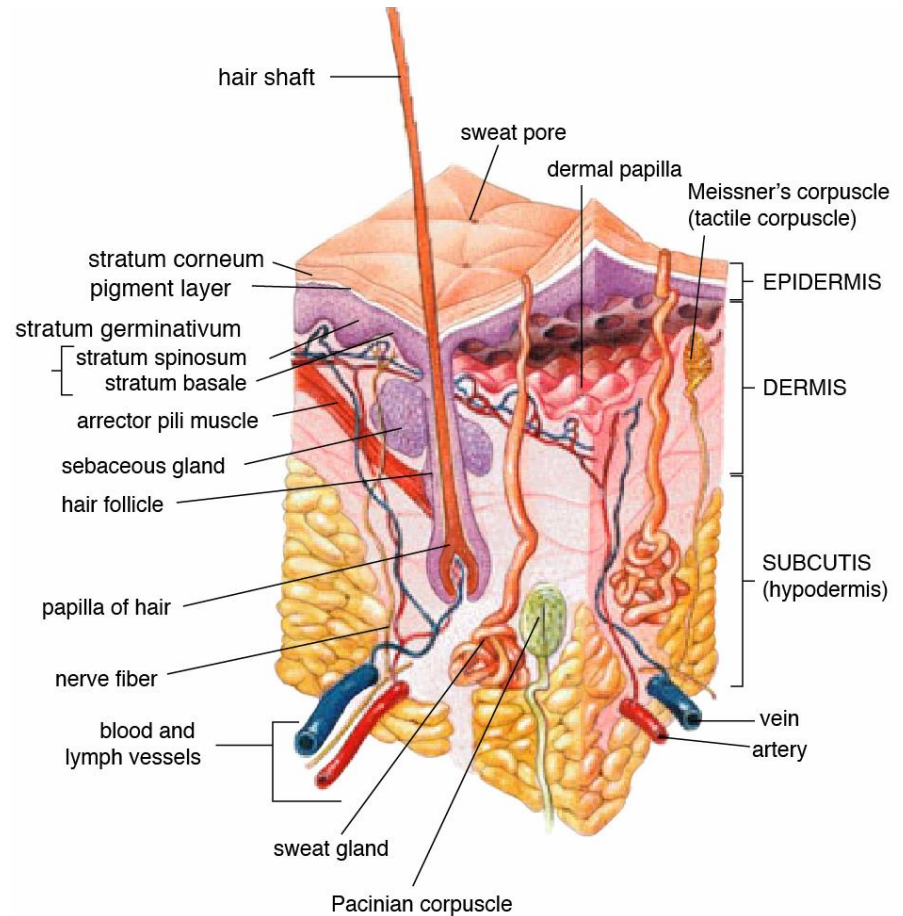


# เส้นเลือดและหลอดน้ำเหลืองที่มาเลี้ยงผิวหนัง (Blood vessel and Lymphatic vessel of skin)



# เส้นเลือดแดง (Arteries)

- มาจากหลอดเลือดในชั้น Subcutaneous layer
- form เป็นกลุ่ม capillary plexus ที่ขอบเขตระหว่าง Dermis กับ Hypodermis
- ให้แขนงไปเลี้ยงต่อมไขมัน, ต่อมเหงื่อและส่วนลึกของ Hair follicle, ส่วนต่าง ๆ ของ dermis และบริเวณ dermal papilla
- ชั้นของ epidermis ได้รับอาหารจากการ diffusion จากชั้น dermis

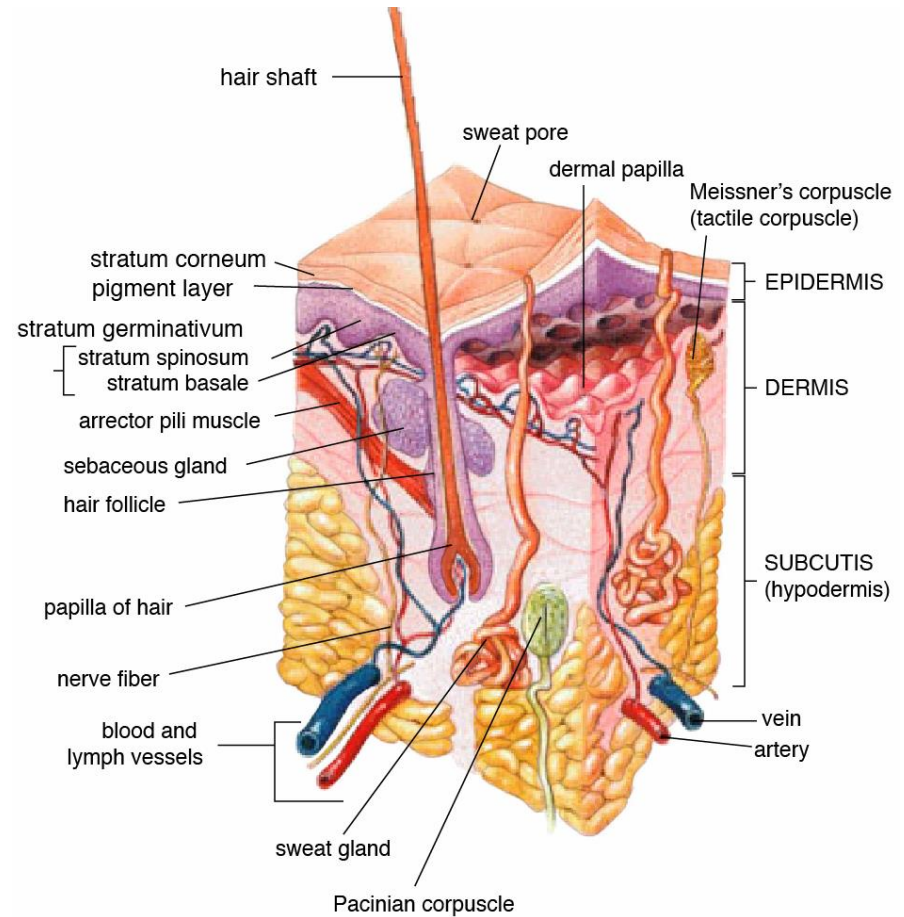


## เส้นเลือดดำ (Vein)

- มีแขนงสวนทางกับ arteries และมี anastomose กันเป็น Subpapillary plexus

## หลอดน้ำเหลือง (Lymphatic vessel)

- เริ่มในชั้นของ Dermal Papillae เป็น blind network โดย form เป็น dense, flat meshwork
- จากนั้นจะผ่านไปที่ยรอยต่อระหว่าง Dermis และ Hypodermis
- ปกติ Lymph vessel จะวิ่งอยู่ระหว่าง artery และ vein



# เส้นประสาทที่มาเลี้ยงผิวหนัง (Cutaneous nerve)

มี 2 ชนิดคือ

## 1. Afferent Somatic fiber

รับความรู้สึกเจ็บปวด (pain), สัมผัส (touch) แรงกด (Pressure) ความร้อน (heat) และความเย็น (cold)

## 2. Efferent automatic (Sympathetic) fiber

ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดและกล้ามเนื้อ Arrector pili รวมทั้ง Sweat gland

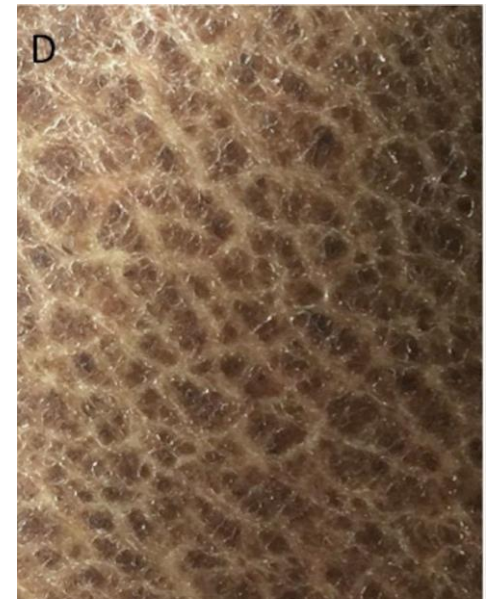


# ความผิดปกติของผิวหนัง

- ชั้นของ epidermis เกิด keratinization มากเกินไป
- ทำให้ผิวหนังแห้ง และหยาบ เป็นแผ่นๆ ตามแขน ขา เรียกว่า Ichthyosis



## Ichthyosis



**Collodion body**

# หน้าที่ของผิวหนัง

- การป้องกัน (protection)

จากเชื้อโรคชนิดต่างๆ  
จากการขาดน้ำ  
จากแสง ultraviolet  
จาก Mechanical Trauma

- การรับความรู้สึก (sensation)

อวัยวะรับความรู้สึกเกี่ยวกับการสัมผัส (touch) และความดัน (Pressure), ความเจ็บปวด (pain), ความร้อน-เย็น (temperature)

- เกี่ยวข้องกับต่อมไร้ท่อ (endocrine)

การผลิต Vitamin D

# หน้าที่ของผิวหนัง

- การขับถ่าย (excretion)

การทำงานและหลั่งสารของต่อมเหงื่อ ได้แก่ น้ำ, ยูเรีย, แอมโมเนีย, กรดยูริก

- ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย (Immunity)

การทำลายเชื้อโรคชนิดต่างๆ (Phagocytic cell) ทำงานร่วมกับ Helper T cells | Langerhans cell

- ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย (Temperature regulation)

การทำงานของต่อมเหงื่อ กลุ่มร่างแหของหลอดเลือดฝอยและไขมันที่อยู่ในชั้นใต้ผิวหนัง ทำให้อุณหภูมิของร่างกายคงที่

**Thank you**