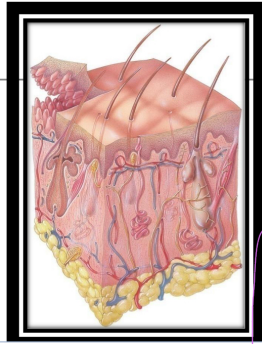


The Integumentary System

Dr. Mustafa Saad
(2021)



- The **integumentary system** is formed of the skin and its accessory structures. These include:
 - a. Hair
 - b. Arrector pili muscle
 - c. Sebaceous and sweat glands
 - d. Nails
- Functions of the skin:
 1. Regulation of body temperature
 2. Blood reservoir
 3. Protection
 4. Cutaneous sensations
 5. Excretion and absorption
 6. Synthesis of vitamin D

2

الintegumentary system هو مش بس skin هو عبارة عم skin مع
structures موجودين بال skin مثل hair, nails,
Sebaceous glands, sweat glands, arrector pili muscle
هاي العضلة مرقت معنا ب sympathetic وكانت same side and same level
ويلي كانت same side different level يلي هيه الskin

.....
إذا عضلة arrector pili تتحفز بال sympathetic رح تشد وبالتالي بتوقف الشعرة.

.....
Functions of skin:
Protection
Secretions
Absorption
Synthesis of vitamin D
Blood reservoir مخزن للدم how??

عن طريق ال blood capillaries يلي تحت الجلد, حتى بوضع الراحة او النوم بيكون
كمية الدم يلي تحت الجلد 10% من الدم تبع الجسم كامل,
واحنا بنعرف انه ال skin اكبر organ او structure داخل الجسم.

Cutaneous sensations
Control of body temperature. How??

عن طريق افراز العرق بقلل درجة حرارة الجسم
عشان هيك بالشتاء بتكون كمية السوائل المنفرزة اقل
حتى لما تعمل urination بالشتاء بتبرد لانه قل كمية السوائل بالجسم

مش مطلوب بس للمعرفه ... كيف يتم انتاج vitaminD:
تحت الجلد في طبقات كولستيرول بتيجي الشمس
بتحول طبقة الكولستيرول يلي inactive form of vitaminD
اسمه cholecalciferol الي هو D3
بس لازم يصير ال activation
بالliver بصير اسمه 25hydroxy vitamin
بعدين ع kidney
بصير 1.25dihydroxy vitaminD
هذا هو ال active form.

حتى الحبوب الفيتامينات ويلي بوخدة عن طريق
الاكل ما بيكون فعال لحد ما يتفعل بالكبد والكلية.

Structure of the Skin

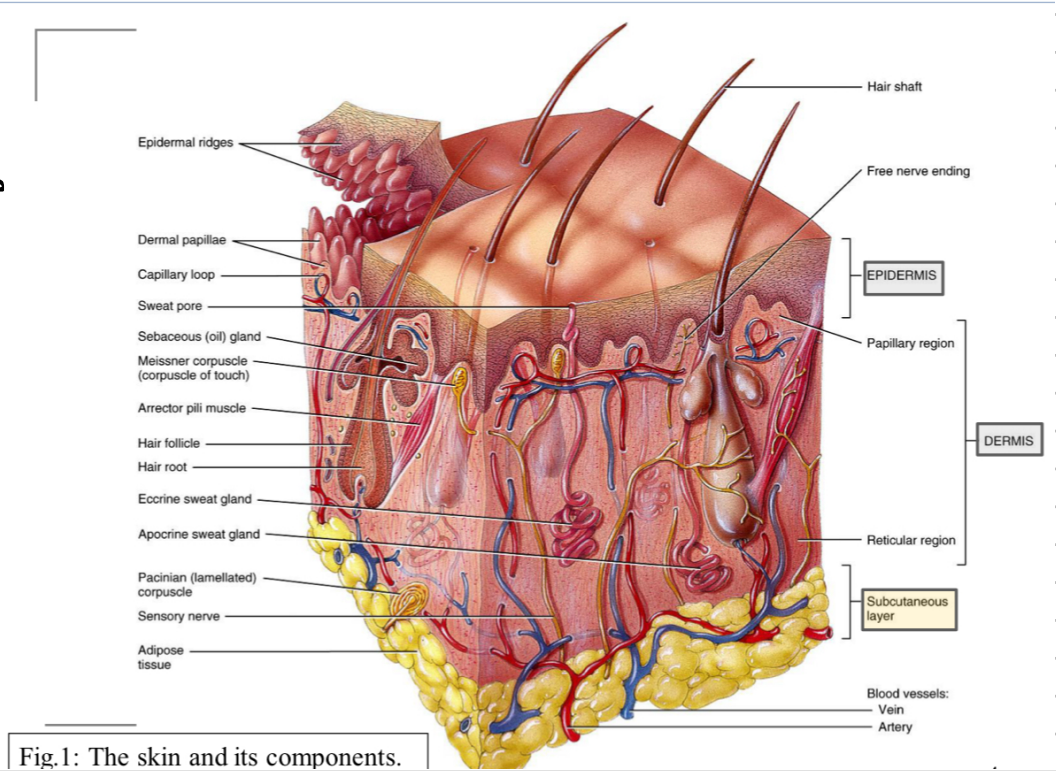
- The skin (**cutaneous membrane**) covers the body and is the largest organ of the body by surface area and weight. Weight is about 16% of body weight. It's thinnest on the eyelids, thickest on the heels.
- The skin is formed of two major layers:
 1. Outer layer called the **epidermis**.
 2. Inner layer called the **dermis**.
- Beneath the dermis is a **subcutaneous layer** (also called the **hypodermis**) which attaches the skin to the underlying tissues and organs.

تركيب ال skin وزني ما حكيـنا ال skin هوـه اكبر واثقل تركيبـ عنا بالجسم تقريباً بيوزن 16% من وزن الجسم..... وفي اماكن بيكون فيها الجلد thin زي ال eyelids يلي الـ اسم ثاني palpebrae.... وفي اماكن بيكون الجلد thick اكثر اشي بال palms وال heels .

ال skin مـكون من طبقتين رئيسيتين:
epidermis (epithelium)...outer layer
dermis(connective tissue)...inner layer
وعنا طبقة فرعية تحت ال dermis اسمها subcutaneous layer(hypodermis):
مليانة دهون ووظيفة الطبقة تربط ال skin مع الاعضاء والانسجة يلي تحتها.

عنا ابر مكتوب عليهم SC
زي ابر الانسولين ويتكون الابره صغيره وتحقن بزاوية 90 مشان تنفرز داخل ال subconscious وبالتالي الدواء رح يتخزن داخل الدهون وببلش الافراز تبع الدواء داخل الدم بكميات قليلة.

زي ما حكيـنا عنا epidermis
طبعاً بين ال epidermis وال dermis
عنا basal lamina .
تحتـها dermis :ومكونة من طبقتين
اشي اسمه papillary region كثير
صغيرة وتحتـها reticular region .
وتحت ال dermis عنا ال SC.



The Epidermis

- The epidermis is composed of stratified squamous keratinized epithelium.
- It contains four major types of cells:

1) ***Keratinocytes*** (90% of the cells) they form the layers of the epidermis and produce keratin which is a tough fibrous protein that provides protection.

2) ***Melanocytes***: which produce the pigment **melanin** that protects from damage by ultraviolet radiation.

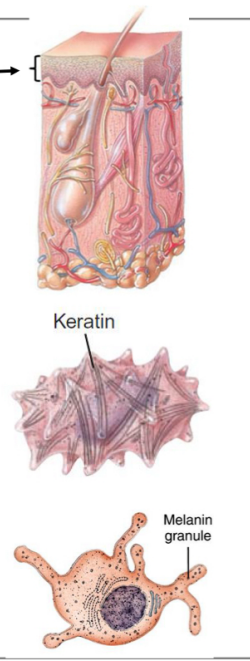


Fig.2: The epidermis and its cells.

نوع ال epithelium's تبع ال epidermis:

stratified squamous keratinized epithelium.

تتكون ال epidermis من اربع انواع خلايا:

keratinocytes:

عشان تفرز Keratin

وهو عبارة عن tough fibrous protein

وتعتبر اكثر خلية موجودة بال epidermis تمثل تقريباً 90% من الخلايا.

melanocytes:

مرقت معنا بالعين وكانت موجودة بمكانين

retina and choroid

وظيفتها تعمل light absorption عشان تعمل ال image sharp

ولكن وظيفتها بالجلد:

تحمي الجلد من ultraviolet light

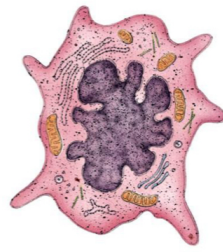
عنا مرض اسمه البهاق

albino

عندهم كمية قليلة من ال melanocytes

وعندهم مشكلة انه معرضين لسرطانات الجلد اللهم عافنا واعفوا عنا.

3) Langerhans cells: involved in immune responses.



4) Merkel cells: which function in the sensation of touch along with the adjacent tactile discs (derived from a neuron).

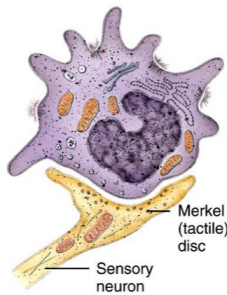


Fig.2: The epidermis and its cells (continued).

:Langerhans cells

مسؤوله عن immunity and defense

Merkel cells:

مسؤوله عن ال tactile sensation

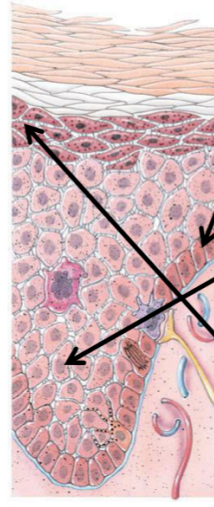
الاحساس باللمس

وبيكون جنب ال merkel cells اشني اسمه

tactile discs وهيئه جزء من ال neuron.

Layers of the Epidermis

- The epidermis is formed of four layers (**thin skin**) or five layers (**thick skin**).



- 1) **Stratum basale** (deepest layer), where continuous cell division occurs to produce all the other layers.
- 2) **Stratum spinosum**, 8-10 layers of keratinocytes.
- 3) **Stratum granulosum**, which contains granules that could be **keratohyalin** or **lamellar granules**.

طبقات ال epidermis:

5 طبقات وفي اماكن بيكونوا 4

اذا كان thick skin بيكونوا خمسة

اذا thin skin بيكونوا اربعة

من تحت لافوق:

Stratum basale:

Just one layer

اسمها basal يعني مشكله عنا القاعده ووظيفتها تجديد الخلايا يلي بتكون

فوقها لانه اذا متذكرين حكينا عن ال epidermis كثير بتعمل turn over

وبتجدد.

Stratum spinosum:

Mainly keratinocytes

اكثر طبقة سمكة عبارة عن 10-8 طبقات

stratum granulosum:

تحتوي granules حبيبات وبالتالي بتعمل افرازات secretions، انواع

ال granules:

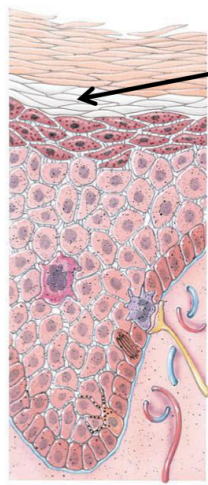
Keratohyalin

Lamellar granules:

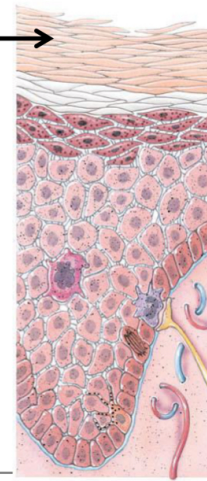
عبارة عن granules بتروح ع سطح الخلية وبتنفجر بتعمل exocytosis

وهذه الافرازات غالباً بتكون lipids مش watery عشان يخفف فقدان الماء

واحافظ ع نسبة الماء تكون بالطبقات يلي تحت .



4) **Stratum lucidum** is present only in **thick skin** (the skin of the fingertips, palms, and soles).



5) **Stratum corneum (The Keratin layer)**: composed of many sublayers of flat, dead keratinocytes called **corneocytes** or **squames**. These are nothing more than cell membranes filled with keratin. They are continuously shed and are replaced by cells from deeper strata.

Stratum lucidum:

هاي الطبقة يلي بنميز الجلد هل هو thick ولا thin

لأنها موجودة فقط بال thick skin .

Stratum corneum(keratin layer)

تحتوي :

Corneocytes(squames): dead keratinocytes

ميتة يعني ما فيها اي مكون من مكونات الخلية لا نواه لا سيتوبلازم ولا اشئ بس عبارة عن غلاف وداخله keratin.

Notes about the layers:

- Merkel cells and the cell bodies of melanocytes are found within the stratum basale. The branches of melanocytes extend between adjacent keratinocytes to provide them with melanin pigment.
- The lamellar granules of the stratum granulosum bind with the cell membrane and release a lipid-rich secretion that fills spaces between cells to prevent water loss.
- Keratin in the cells bind to desmosomes to help in the adhesion of the cells to each other.

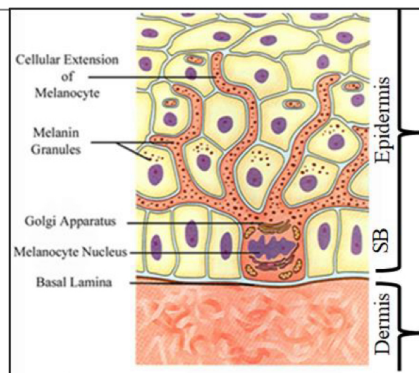


Fig.3: Position of melanocytes.

معلومات

—Stratum basale

يوجد فيها cell bodies of و merkel cells

melanocytes يلي لونها برتقالي وهيه عبارة عن طبقة

وحدة تحوي ع نواة وع اجسام غولجي و rough

endoplasmic reticulum

وتحوي كل مكونات الخلية ولكن الها كثير تفرعات وطالعات

لفوق عشان تفرز الميلانين وتوزعها ع كل طبقات ال

.stratum spinosum

—lamellar granules

تكون طبقه ال stratum granulosum

هذول ال granules بتروح ع سطح الخلية وبتفرز ال lipids وبالتالي

بقلل فقدان الماء.

—keratinocytes

بتفرز keratin ويروح يرتبط بال desmosomes

يلي اخذناها بال lateral part وكانت مسؤوله عن ال strong

adhesion

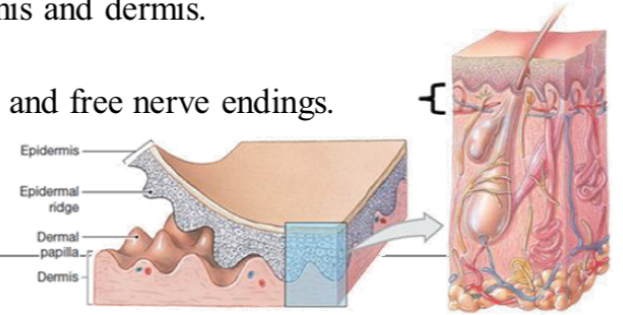
ولما يرتبط keratin مع ال desmosomes بتكون الروابط قوية

عشان يخفف فقدان الماء.

The Dermis

- The dermis is a layer of connective tissue that provides structural and nutritional support for the epidermis.
- Formed of two regions:
 1. Outer ***papillary region*** consists of loose (areolar) connective tissue containing:
 - ***Dermal papillae*** – tissue of the dermis that projects between the epidermal ridges (which are epidermal tissue passing down into the dermis). This increases the area of contact between the epidermis and dermis.
 - Capillary loops.
 - Corpuscles of touch and free nerve endings.

Fig.4: Papillary region of the dermis.



Dermis :

عبارة عن connective tissue ولكن كل طبقة من طبقات ال dermis بتتكون من انواع مختلفة من ال connective tissue

A)Papillary region:

Loose areleor proper connective tissue.

تحتوي:

dermal papillae:

عبارة عن projections طالعة بانجاه ال epidermis رح تقابلها

نازلات لتحت من ال epidermis بسموها

epidermal ridges

بما انه في اشياء نازله واشياء طالعه لازم يشبكوا مع بعض هذا رح يعمل التصاق

اكبر بين طبقة ال epidermis وال dermis

التشابك هذا رح يعمل البصمة fingerprints and footprints

capillary loops:

Corpuscles of touch and free nerve endings:

B)reticular region:

نوع ال connective tissue

Dense collagenous irregular connective tissue

تحتوي :

sebaceous and sweat glands

relector pili muscle

hair follicles

nerves

adipose tissue



Fig.5: Fingerprint.

- The overlap between the dermis and the epidermis is reflected on the surface of the skin by a pattern of elevations and depressions that forms the **fingerprints** (and footprints). Their function is to increase firmness of grip by increasing friction.

2. The deeper **reticular region** consists of dense collagenous irregular connective tissue containing:
 - Adipose cells
 - Hair follicles
 - Nerves
 - Sebaceous (oil) glands, and sweat glands

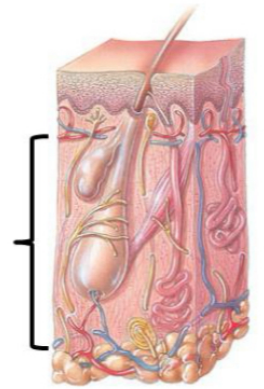


Fig.6: Reticular region of the dermis.

B)reticular region:

connective tissue نوع ال

Dense collagenous irregular
connective tissue

: تحوي

sebaceous and sweat glands

relector pili muscle

hair follicles

nerves

adipose tissue

The Subcutaneous Tissue

- This layer (and sometimes the dermis) contains **lamellated (pacinian) corpuscles** which detect external pressure applied to the skin. It also contains various amounts of fatty tissue.

- Functions:

- Attaches the skin to the underlying tissues and organs
- Acts as an insulator
- Serves as an energy storage site
- Absorbs shocks (as in palms and soles)

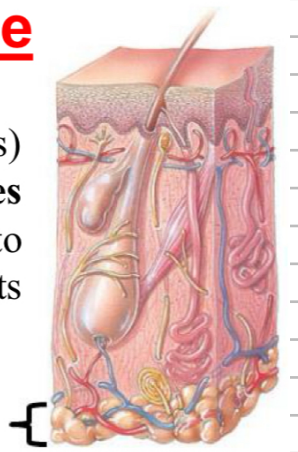


Fig.7: Subcutaneous tissue.

SC:

وظيفتها تربط ال dermis بال organs وال stuctures يلي تحتها وفيه

lamellated (pacinian) corpuscles

مسؤوله عن الاحساس بالضغط وتحوي على fat

زي ما حكينا عن الابر يلي تعطى SC عشان الدواء يتخزن بالدهون ويطلع للدم شوي شوي.

functions:

تخزن energy

Insulator: عازل

shock absorber:

امتصاص الصدمات

Accessory Structures of the Skin

Hair (Pili)

- Hair is composed of columns of keratinized cells bonded together by extracellular proteins. It's present throughout the body, except in certain areas like the palms and soles.
- **Functions of hair:**
 - Protection (Hair on head protects scalp, eyelashes and eyebrows protect eye).
 - Reduction of heat loss.
 - Sensation of light touch.

من ال:accessory structures of the skin

1)Hair ..pili

عبارة عن اعمدة من ال kerationcytes مرتبه

ويلي بربط بينهم extracellular protiens

كل الجسم بيحتوي ع شعر ما عدا ال palms وال soles.

وظائفها:

احس بال light touch .. اللمس الخفيف

وبيعمل protection عشان يمنع دخول الغبار والاجسام

الغريبة زي الرموش والحواجب بيحموا العين

يقلل فقدان الحرارة

Parts of the hair

- **The shaft**: the superficial part of the hair that extends beyond the surface of the skin.
- **The Root**: the deeper part of the hair that reaches down into the dermis. It's surrounded by the hair follicle which is a downward extension of the epidermis.
- The shaft and root of the hair are formed of 3 concentric layers:
 - 1) **The medulla**: The innermost layer
 - 2) **The cortex**: The middle layer
 - 3) **The cuticle**: The outermost layer. Formed of highly keratinized dead cells arranged like shingles on house roofs.

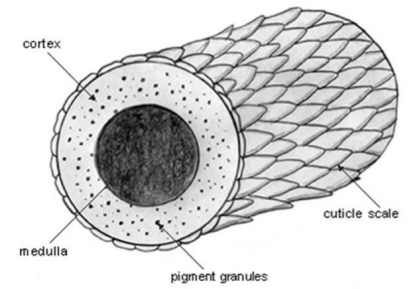


Fig.8: Layers of hair.

Parts of the hair:

Shaft:

الجزء الخارجي من الشعرة رح يبين ع سطح الجلد

Root:

الجذر وليس البصيلة لانه البصيلة معناها hair follicle

داخل البصيلة عنا الجذر ، تمتد من ال epidermis

حتى ال dermis.

تركيبية الشعرة:

الجزء الداخلي: Medulla

الجزء الاوسط: Cortex

مع انه دايمًا ال cortex جزء خارجي ما عدا بالشعر

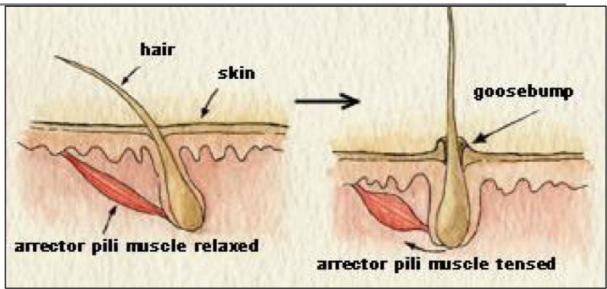
فهو جزء middle

جزء خارجي: Cuticle

بهوه عبارة عن dead keratinocytes مرتبة على شكل

shingles يلي هوه القرميد تبع البيت

Fig.11: Action of the arrector pili muscle.



- The arrector pili muscle is a bundle of smooth muscle cells that extends from the superficial part of the dermis to the dermal sheath of the hair follicle. Under stressful conditions, the muscle contracts pulling the hair making the shaft perpendicular to the surface and bulging the skin around the hair producing ‘goosebumps’.
- The sebaceous gland is located in the angle between the arrector pili muscle and the hair. It opens into the hair follicle. The secretion of this gland (sebum) prevents dehydration and inhibits growth of certain bacteria.

Arrector pili muscle:

واحد من ال muscles يلي بتتفعل عن طريق ال sympathetic ولازم ال preganglionic لقي ال

postganglionic

at the same site and same level

goosebump فلما الواحد يخاف اول اشي الشعر بوقف

تمتد العضلة من عند الجزء العلوي من dermis يعني من ال papillary region وواصلة لعند ال hair follicle

فلما يصير تفعيل لل sympathetic العضلة رح تعمل contraction

تسحب جذر الشعرة لتحت ف بتوقف الشعرة.

ورح يصير انتفاخ للجلد حوالين الشعره بصير bulging.

بين ال muscle وبين الشعره عنا مثلث قائم الزاوية تحوي غدد دهنية exocrine

وبتكون افرازاتها ب duct

رح يفتح داخل الشعرة وبالتالي الافراز وح يكون من مجرى الشعرة نفسها.

واذا متذكرين تصنيفات الغدد ال exocrine حسب شكل ال secretory portion

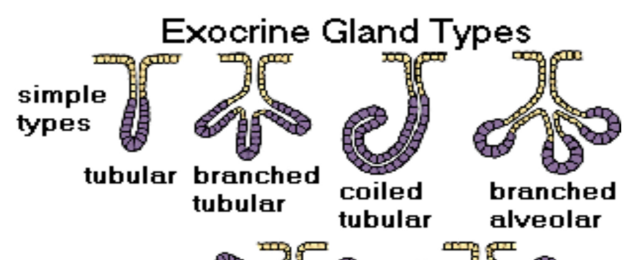
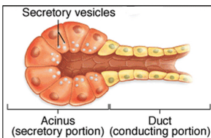
شكلها coiled

2) According to presence of ducts:

- ❓ **Exocrine** glands: possess ducts that transfer the secretion to the outside of the body, like: salivary glands.
- ❓ **Endocrine** glands: they lack ducts. Their secretions are transferred to the target organs, usually, by blood. Example: Pancreatic Islets, Pituitary gland.

3) Exocrine glands classified according to morphology of duct and secretory portion:

- ❓ Each exocrine gland has a secretory portion that produces the secretion and a duct that carries this secretion.
- ❓ The duct and the secretory portion could be branched or unbranched.
- ❓ The secretory portion could be acinar (ball-shaped), tubular, or coiled.



يلي أجزائه بار first

Sweat Glands

Feature	Eccrine	Apocrine
Location	All over the body, specially palms and soles	Axilla, groin, and bearded facial regions of adult males
Shape	Coiled	Coiled
Secretion	Watery	More viscous (bacteria acts on this secretion to produce <i>body odor</i>)
Method of secretion	Merocrine	Merocrine
Opens	On the surface of the skin	Mostly into the hair follicle
Control	Nervous	Hormonal
Onset of action	From birth	At puberty
Functions	Helps cool the body. Elimination of waste products	Stimulated during emotional stress

الغدد العرقية:

هون تتصنف الى :

بكل الجسم: eccrine glands

شكلها coiled , افرازات watery

، تشتغل منذ الولادة، تفتح ع سطح الشعرة، يتحكم فيها الجهاز العصبي, بتبرد الجسم ،وبتعم على اخراج الفضلات.

بأماكن محدده : apocrine gland

خصوصاً عند males

بالحية,شكلها coiled ، افرازات تحوي بكتيريا ويتكون الافرازات لزجة

وهيه يلي بتطلع odor للجسم وبتبلش تشتغل بمرحلة البلوغ الpuberty,

تفتح داخل الشعرة، يتحكم فيها عن طريق الهرمونات، تتحفز عند الemotional .stress

وهنا apocrine لا يعني طريقة الافراز لانه الغدد العرقية طريقة الافراز تبعها

merocrine ومين يلي كان apocrine

يلي هوه الmammary glands

يعني نوع الغدة appocrine ولكن طريقة الافراز merocrine.