الحبليات النظري

الجهاز الغطائي Integumentary System

يعرف الجزء الخارجي الذي يغطي الجسم عاده الجلد ويكون مع مشتقاته الجهاز الغطائي . ولا يقتصر وجوده على السطح الخارجي فقط بل يمتد الى فتحات الجسم فهو يستمر مع الغشاء المخاطي المبطن للفم والجفون والمناخر وفتحه المخرج والفتحة البولية التناسلية اما وظيفته فهي:

1. الحماية وتشمل على :
   - ★ الحماية من الاضرار الميكانيكية كالضغط والاحتكاك .
   - ★ الحماية من غزو الاحياء المجهرية والمواد الغريبة.
   - ★ الحماية من الاعداء بفعل وجود بعض المشتقات الجلدية من غدد سميه ومخالب واظافر.
   - ★ انتاج ماده مخاطيه تغطي الجلد في الاسماك والانواع الزلقة في البرمائيات.
   - ★ حمايه الجسم من خلال منع فقدان الماء.
   - ★ توفير الحماية للصغار كما في الكنغر.
2. خزن الطعام : للجلد القابلية على خزن الغذاء في الطبقة تحت الجلدية على شكل دهون يبقى لأسابيع وربما اشهر حيث يكون الخزن في الكبد والعضلات مؤقتا ويبلغ سمك الطبقة الشحمية في الحيتان عده انجات وتشكل هذه الطبقة عازلا حراريا.
3. تنظيم حراره الجسم ويتم ذلك بطريقتين : فسيولوجية physiological regulation حيث يتأثر الجلد وما يحتويه من اوعيه بالهواء الذي يكون على تماس معه فاذا كان باردا فانه يسبب انكماش الجلد وجدران الأوعية وبالتالي تقليل الحرارة المفقودة والعكس صحيح. اما الطريق الثانية فهي فيزيائية physical regulation حيث يودي تبخر العرق الى فقدان الحرارة مما يسبب معه بروده الجسم.
4. التنفس : يعتبر الجلد عضوا تنفسيا كما في البرمائيات.
5. الحس : يحتوي الجلد على مستسلمات حسيه متنوعه من حراره والم وضغط وغيرها .
6. طرح الفضلات: يقوم الجلد بطرح الفضلات الأيضية مع العرق او من خلال تساقط الطبقة المتقرنه.
7. الافراز: يحتوي الجلد على انواع مختلفة من الغدد منها ما يقوم بإفراز المخاط او السم او الحليب.
8. الحركة : يساهم الجلد في تكوين اعضاء الحركة مثل الزعانف وريش اجنحه الطيور.
9. يعطي الجلد شكل المميز للحيوان كما يساهم في جذب الجنس الاخر من خلال لون الجهاز الغطائي.

تركيب الجلد: يتألف الجلد في الحبليات من طبقتين اساسيتين هما:

البشرة **epidermis** التي تتكون من نسيج ظهاري , والأدمة **dermis** مكونه من نسيج ضام وكلا الطبقتين قد تتميز الى طبقات ثانويه. يقع لون الحيوان في الأدمة او البشرة او في بعض التحورات البشرية ويتسبب اللون عن وجود صبغه ومن ثم فانه يعتبر لون صبغي **pigmetal colour** كما انه قد ينتج عن التركيب الفيزيائي الذي يتسبب في عكس اطوال موجيه معينه من الضوء ويعرف باللون التركيبي **structural colour** .يعود اصل الخلايا الحاملة للون الى العرف الصبغي , وتعتبر حاملات الميلانين **melanphores** هي الاكثر شيوعا وتكون على شكلين :

Eumelanin تعطي اللون القهوائي او الاسود .

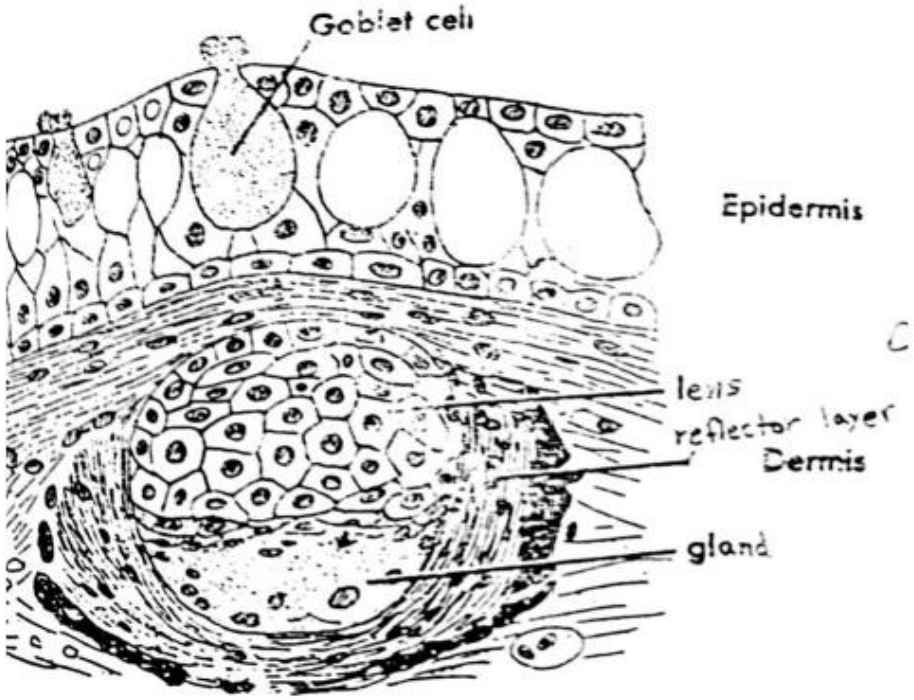
Phaeomelanin تعطي اللون الاصفر –القهوائي. كما يتسبب اللون الصبغي عن الحاملات الصفراوية **xanthophores ,** وهذه الحاملات تحتوي على **carotinoid** وال **pteridine** وتسبب في اللون الاصفر الاحمر. وينتج اللون الذي يكون تركيبا عن الحاملات القزحية **iridiophores** وهذه الخلايا لا تحتوي صبغه بل على بلورات من الكوانين او البيورين حيث تقوم بعكس جميع الاطوال الموجية منتجه تأثير فضي او تعكس الموجات القصيرة فقط منتجه تأثير ازرق معدني. والصبغة الخضراء نادره يعود ظهورها الى ارتباط عاملين او اكثر فمثلا ينتج اللون الاخضر في الضفدعة من انعكاس الضوء الازرق من الحاملات القزحية الواقعة الى الداخل من الحاملات الصفراوية.

التشريح المقارن للجلد:-

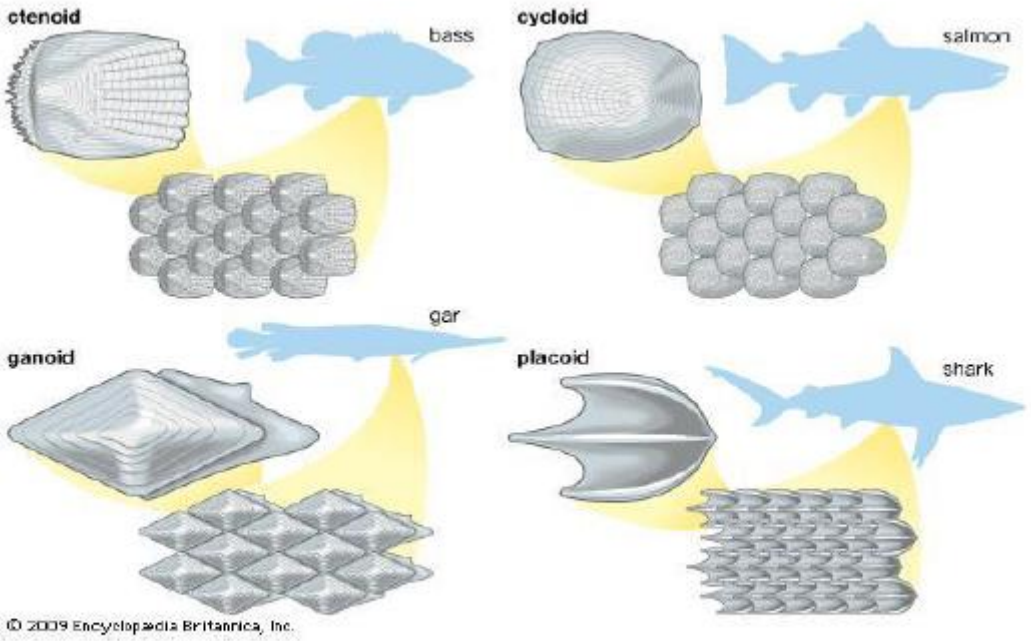
1. الاسماك : يتكون الجلد في الاسماك من طبقتين البشرة والأدمة , وينعدم فيه الكيراتين بالكامل وتكثر فيه الغدد المخاطية والمخاط المفرز **glycoprotein** معقد يحوي بروتين البوميني يساعد على تنظيف الجسم مما علق به من مواد واحياء مجهرية. وبشكل عام تكون الغدد اكثر عددا عندما تقل الحراشف في الجلد.

A. الاسماك الغضروفية **cartilaginous fish** : تكون طبقه الجلد رقيقه مكونه من نسيج ظهاري طبقي الخلايا السطحية مسطحه اما خلايا الطبقة القاعدية فتكون عموديه ونشطه وتكون مسؤوله عن تكوين البشرة بكاملها اما طبقه الأدمة فتتكون من طبقه سطحيه من نسيج ضام مفكك يدعى **stratum laxum** وطبقه من نسيج ضام اكثف يدعى **stratum compactum** يوجد بالإضافة الى النسيج الضام الياف عضليه ملساء واوعيه واعصاب, وعلى مقربه من البشرة توجد خلايا صبغيه تدعى **melanophores** تكون مسؤوله عن اللون السنجابي للسطح الظهري والجانبي للجسم في حين تنعدم من السطح البطني.

وفي الاسماك الغضروفية التي تعيش في قاع البحار التي لا يصل لها الضوء توجد اعضاء حسيه تعرف بالأعضاء المضيئة **luminous organs** او حاملات الضوء وهي عباره عن مجموعه من خلايا البشرة تقع في الأدمة حيث تتخصص الى طبقه سفلى غديه تقع اسفلها طبقه عاكسه وصبغيه بينما تكون الطبقة العليا عدسه . ينشا من جلد الاسماك حراشف درعيه **placoid scales** واسنان درعيه **placoid teeth** وخيوط قرنيه **ceratotrichia**



الجسم المضيء في سمكه **Porichthyes**



انواع القشور في الاسماك

B. الاسماك العظمية **bony fish** يكون الجلد حرشفي ورقيق وكثير الغدد ومرتبط بقوه بالعضلات الواقعة اسفله , البشرة رقيقه وطبقيه وتنعدم فيها خلايا اللون والطبقة المتقرنه باستثناء بعض الحالات كما في بعض الاسماك طرفيه التعظم حيث تظهر بعض التراكيب اثناء موسم التكاثر تدعى الاعضاء اللؤلؤية **pearl organs** وتزول بانتهاء موسم التكاثر , الأدمة مكونه من طبقتين طبقه مفككه واخرى متراصة والياف النسيج الضام , تنطمر في الأدمة حراشف او شعيرات زعنفية **lepidotrichia** كما توجد في ادمه الكثير من الانواع التي تعيش في الاعماق حاملات الضوء **photophores**. هناك عده انواع من الحراشف العظمية اهمها الدائرية **cycloid** والمشطية **ctenoid** والمعينة **ganoid** .

C. الاسماك الرئوية **lung fishes** تلعب الغدد المخاطية دورا اضافيا في الاسماك الرئوية مثل السمكة الأفريقية حيث توجد غدد مخاطيه احاديه الخلايا واخرى متعددة تندفع الى الأدمة والمخاط المفرز يشكل ما يشبه الشرنقة يعمل على ابقاء السمكة حيه اثناء جفاف الانهار.

2. البرمائيات : الجلد املس ورطب وزلق تنعدم فيه الحراشف وتكون الطبقة الخارجية فيه التي تعرف بالطبقة المتقرنه **stratum corneum** رقيقه نسبيا والجلد ضعيف الاتصال بما تحته بسبب وجود الفسح اللمفية تحت الجلدية. يتألف جلد الضفدعة من البشرة المكونة من **5–8** طبقات الخارجية منها ذات خلايا مسطحه متقرنه وهذه الطبقة ليست للحماية فقط وانما تمنع فقدان المزيد من الرطوبة اما الكيراتين فيها من النوع الطري وجزيئاته من نوع α ويكون الانسلاخ **ecdysis** بشكل قطع او يكون سقوطها ككل حيث تؤكل من قبل الضفدع. تدعى الطبقة الداخلية بالطبقة المولدة **stratum germinativum** او طبقه مالبيجي **malpighii** تعمل على تكوين خلايا جديده . يوجد الى الاسفل من البشرة غشاء قاعدي رقيق تقع خلفه الأدمة والتي تكون رقيقه مكونه من طبقتين خارجيه مفككه تحتوي معظم الغدد وحاملات الاصباغ تدعى الطبقة الإسفنجية **stratum spongiosum** اما الداخلية اكثر تراصا وسمكا وتتكون من نسيج ضام كثيف. يوجد في البرمائيات نوعين من الغدد مخاطيه **mucous gland** واخرى سميه **poison glands** .يوجد في الضفادع الشجرية وسلمندرات معينه نوع اخر من الغدد توجد على الاقدام تفرز مواد تمكن البرمائيات من الالتصاق بالأسطح , وفي السلمندرات عموما توجد غدد ذقنيه **mental glands** تفرز ماده تجذب الانثى .جلد البرمائيات عديم الحراشف عدا البرمائيات عديمة الاقدام **caecilian** التي تنطمر في جلدها حراشف ادميه اثريه .وهناك حراشف على درجه عالية من التقرن في اقدام بعض العلاجيم **toads** وتكون ذات مظهر مخلبي تستخدم في الحفر كما في العلجوم الافريقي .

يختلف جلد البرمائيات الحديثة عن الاسماك في ثلاث صفات :-

★ الحراشف معدومة في معظم البرمائيات الحديثة.

★ الغدد البشرية عديده الخلايا بدلا من احاديه الخلية.

★ يظهر في البشرة على الاغلب طبقه متقرنه.

3. الزواحف :- الجلد سميك وجاف وحرشفي والطبقة المتقرنه فيه تمنع فقدان الماء وتنعدم الغدد على الاغلب في جلد الزواحف والغدد الوحيد الموجودة هي غدد الرائحة ذات العلاقة بالنشاط الجنسي, البشرة طبقيه (3-6) طبقات ذات طبقه متقرنه تتساقط دوريا بعمليه الانسلاخ وتكون جيده التكوين وتكون الطبقة الوسطية ذات خلايا شوكيه اما القاعدية فالخلايا فيها قابله على التكاثر. الأدمة سميكة لكن سمكها يختلف باختلاف الانواع وهي مكونه من طبقه عليا تكثر فيها حاملات الصبغة في الحيات والسحالي وتكون السفلى ذات حزم من نسيج ضام بالإضافة الى الالياف العصبية والأوعية الدموية والاعصاب .للزواحف حراشف بشريه واخرى ادميه كما تحوي ملحقات جلديه اخرى مثل المخالب والقرون.

يختلف عن جلد البرمائيات بما يلي :

★ يظهر في جلد الزواحف طبقه متقرنه سميكة نسبيا.

★ الحراشف في معظم الحالات مشتقه من البشرة على الرغم من وجود حراشف ادميه ايضا.

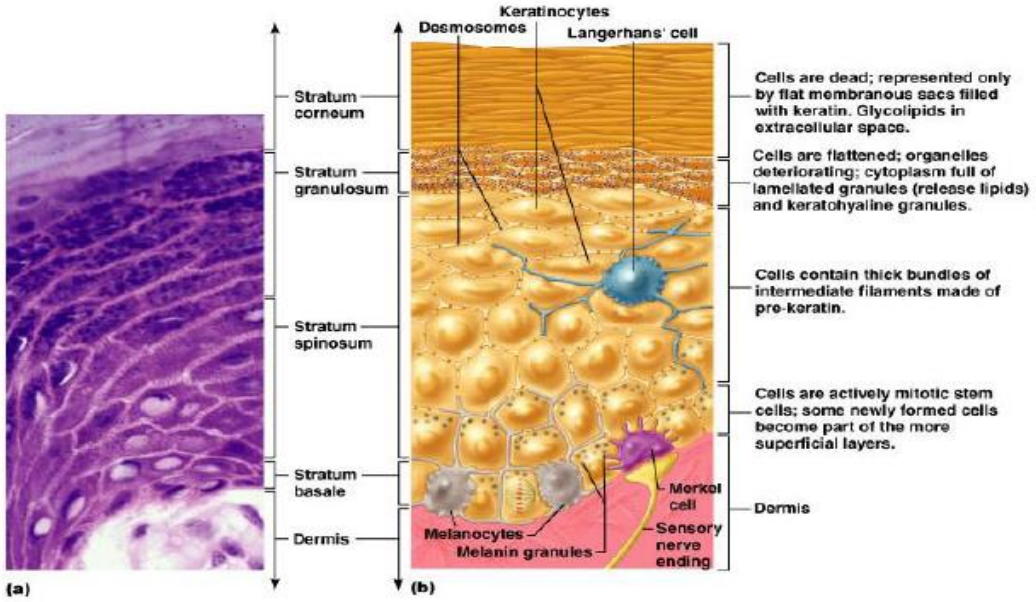
★ يظهر من الطبقة المتقرنه العديد من التحورات مثل المخالب والقرون.

★ تكون الغدد الجلدية نادره ومن ثم فان الجلد جاف.

4. الطيور :-الجلد جاف ورقيق ومفكك وتكون الاجزاء غير المغطاة بالريش ذات طبقه متقرنه سميكة , البشرة مكونه من عده طبقات خارجيه **epittrichium** مكونه من صف واحد من خلايا مسطحه رقيقه والوسطى مسطحه متقرنه تقوم بالحماية تعرف بالطبقة المتقرنه اما الداخلية فهي الطبقة المولدة **germinativum** .الأدمة رقيقه مكونه من الياف نسيج ضام والياف عضليه غزيره لتحريك الريش اضافه الى الأوعية الدموية والاعصاب وتتاف الأدمة من طبقه عليا واخرى سفلى متراصة بينهما طبقه وعائيه كما تحوي الأدمة خلايا دهنيه . تنعدم في الجلد الغدد عدا الغدد الدبريه **uropygeal glands** وهي من النوع الكيسي المتفرع , لا توجد في الجلد حاملات الصبغة والصبغة موجودة في الريش والحراشف فقط . تشمل المشتقات الخارجية على الريش والحراشف القرنية الموجودة على اصابع القدم والمخالب والمنقار القرني وتكون بشريه المنشأ.

5. اللبائن : الجلد مطاطي لا يسمح بدخول الماء ويتباين في السمك بدرجه كبيره تبعا للنوع والمكان والأدمة سميكة جدا , تكون البشرة ذات طبقه خارجيه متقرنه **stratum corneum** محتويه على الكيراتين والكيراتين بروتين صلب غير ذائب ولا يسمح بدخول الماء تتباين في سمكها حيث

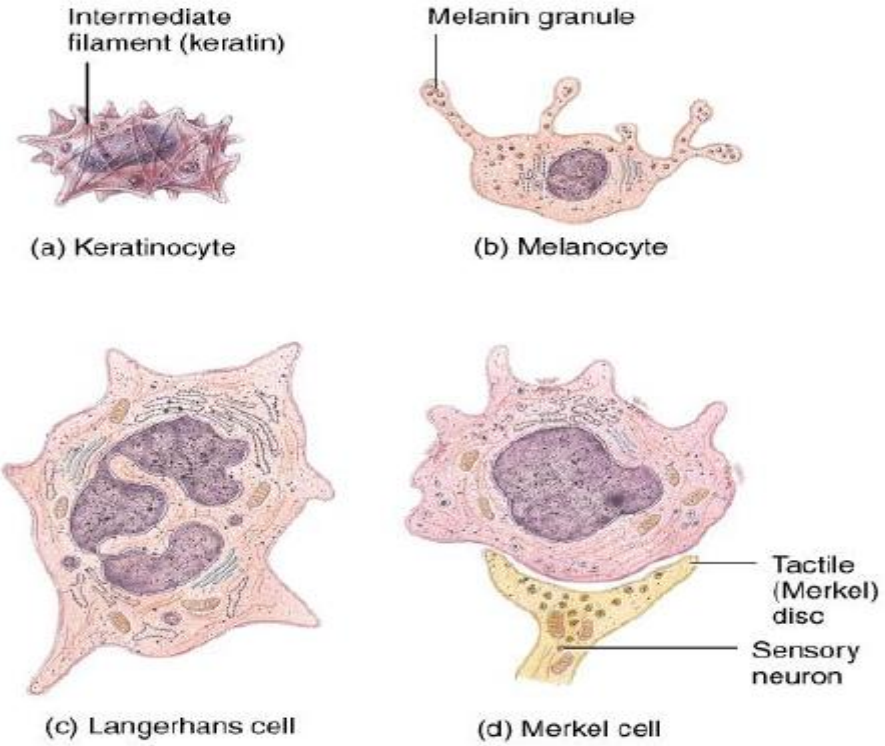
تكون سميكة بالأماكن المعرضة للاحتكاك والضغط مثل باطن اليد واخمص القدم , تقع تحت الطبقة المتقرنه طبقه شفافة **stratum lucidum** وتعرف بالمانعة **barrier layer** تكون خلاياها متراصة مكونه منطقه تمنع مرور المواد الى داخل الجسم تحتوي الطبقة الشفافة على ماده الاليادين **eleidin** ويعتبر الكيراتين الزجاجي **keratohyalin** والاليادين منتجات وسطيه في تكوين الكيراتين . تقع تحت الطبقة الشفافة طبقه تعرف بالمحببة او الحبيبية **stratum granulosum** تتألف من خلايا محمله بالكيراتين الزجاجي والى اسفل الطبقة المحببة تقع الطبقة الشوكية **stratum spinosum** والتي ترتبط فيها الخلايا مع بعضها عن طريق جسور بينيه والى الاسفل توجد الطبقة المولدة **stratum germinativum** والتي تستقر خلاياها العمودية على الغشاء القاعدي .



مقطع في جلد اللبائن

يمكن ملاحظه الخلايا التالية في طبقه البشرة :-

- ★ الخلايا الكيراتينيه **keratiocytes** وتلعب دورا في الجهاز المناعي الجلدي لامتلاكها مستضدات **antigens** .
- ★ الخلايا الميلانيه **melanocytes** وهي خلايا غنيه بأنزيم **tyrosinase** الذي يحول الثايروسين الى **dihydroxy phenylalanine (DOPA)** .
- ★ خلايا ميركل **Merkel's cells** وهي تعتبر مستلمات عصبيه **neuroreceptors**
- ★ الخلايا الجذعية **stem cells** وهي خلايا ذات قدرات انقساميه عالية تقوم بالتعويض عن الخلايا المزاله .

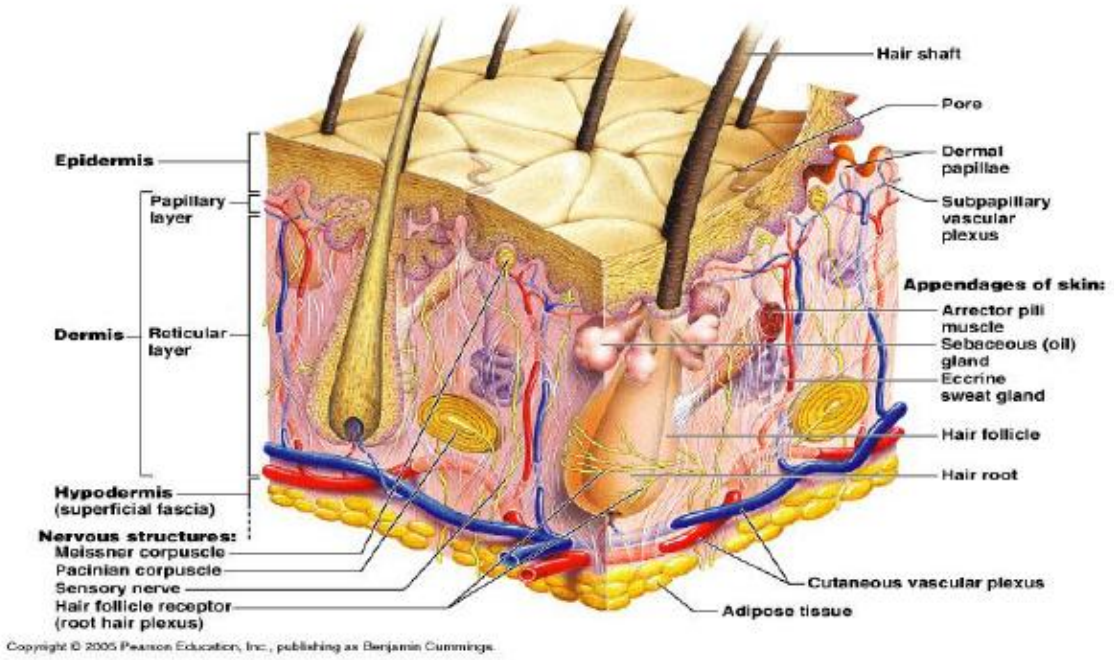


الأدمة جيده التكوين الجزء العلوي منها على تماس مع البشرة يعرف بالطبقه الحليميه **papillary layer** وتتكون من الياف مطاطيه وكولاجينيه واوعيه دموية , وتعرف الطبقه السفلى من الأدمة بالطبقة الشبكية **reticular layer** وتكون ذات الياف مطاطه وكولاجينه . يوجد بين الطبقتين اوعيه دموية واعصاب وعضلات ملساء وغدد والياف لأنسجة ضامه . يقع تحت الأدمة نسيج تحت جلدي **subcutaneous** ذو طبقه من خلايا دهنيه يكون ما يعرف بالنسيج الدهني **adipose tissue** الذي يساعد على حفظ درجه الحرارة .

يوجد في جلد اللبائن العديد من الغدد وهي :

- ❖ الغدد العرقية **sweet glands** وهي غدد بسيطة انبوبيه ملتفه بشكل كبير وهي تقوم بإفراز ماده مائية تحويب عض املاح واليوريا وتكون على نوعين :
  - **Eccrine glands** وهي ذات افراز دوري تقوم بإفراز العرق ذو المحتوى المائي العالي وتكون فعاله في تنظيم درجه الحرارة توجد في المناطق عديمة الشعر خصوصا الوسائد القدمية في معظم اللبائن.
  - **Apocrine glands** تكون اكبر وذات قنوات اطول واعرض وملتفه في الجزء الافرازي الواقع في الأدمة وهي تفتح الى حويصلات الشعر ويكون افرازها حليبي ابيض مائل الى الاصفرار وتوجد في الابط والمناطق التناسلية وحول حلمه الثدي.

- الغدد الدهنية **subcutaneous** غدد متفرعة حوصليه كليه الافراز ترتبط بجريبات الشعر تطرح البطانة نفسها في عمليه الافراز يدعى الافراز بالزهم **sebum** تعمل على حفظ نعومه الشعر والجلد وتكسب الفرد رائحته الخاصة.
- غدد الرائحة **scent glands** غدد كبيره حوصليه مركبه تقع تحت السيطرة الهرمونية تستخدم لجذب الجنس الاخر او للتميز او الدفاع او التحذير تقع على الوجه(الخفاش) او على الظهر (الكنغر) .
- الغدد اللبنية **mammary glands** غدد مركبه تقع تحت السيطرة الهرمونية وتكون اثريه في الرجال تكون في اللبائن الأولية من النوع النبيبي المركب وتكون عديمة الحليمات تفتح الى السطح مباشره في منطقه منخفضه من الجلد وفي اللبائن البعدية مثل الكنغر واللبائن الكيسية مثل اكلات اللحوم والانسان تكون الغدد حويصليه مركبه مكونه من فصوص وتفتح الى قمه حلمه بواسطه قنوات او بقناه واحده في حاله وجود الصهريج في الحلمه , هناك اختلافات تشريحيه بين الحمه الكاذبة **teat** والحقيقة **nipple** من خلال وجود الصهريج في الاولى وانعدامه في الثانية مع وجود القنوات الموصلة.



مقطع في جلد الانسان