

## الحبيليات النظري

### الجهاز الغطائي Integumentary System

يعرف الجزء الخارجي الذي يغطي الجسم عادة 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 سمية 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 يؤدي 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 مختلفه 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.

10. قد ينتج الجلد في يرقه الضفدع انزيمات فقسيه **hatching enzymes** تعمل على اذابه غشاء البيضة موديه الى الفقس.

#### تركيب الجلد: يتألف الجلد في الحبيليات 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 **melanophores** 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 منتجة تأثير فضي او تعكس الموجات القصيرة فقط منتجة 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.

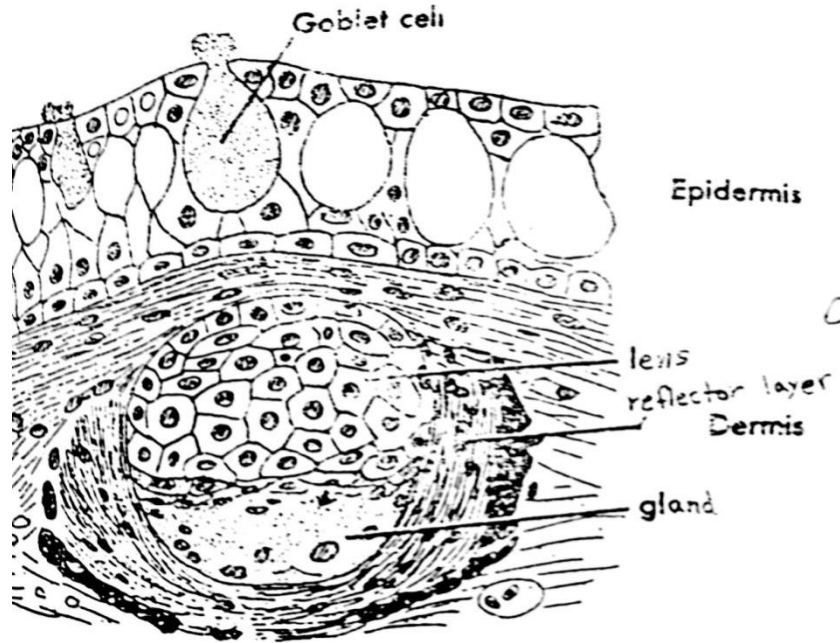
#### التشريح المقارن للجلد:-

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.

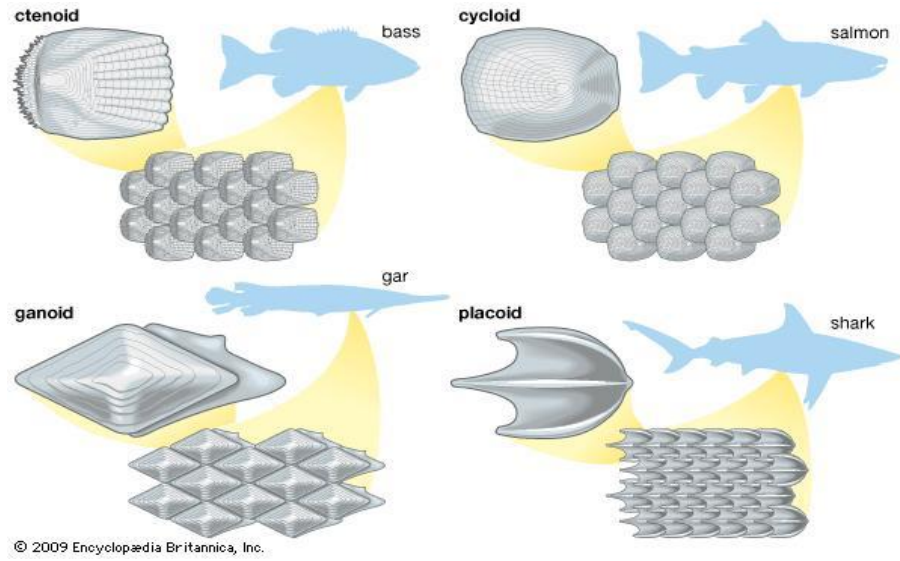
A. الاسماك الغضروفية **cartilaginous fish** : تكون طبقة الجلد رقيقه مكونه من نسيج ظهاري طبقي الخلايا السطحية مسطحه اما خلايا الطبقة القاعدية فتكون عموديه ونشطه وتكون مسؤوله عن تكوين البشرة بكاملها اما طبقة الأدمة فتتكون من طبقة سطحه من نسيج ضام مفكك يدعى

**stratum laxum** وطبقه من نسيج ضام اكنف 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 والجانبى 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 عبارة 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 ومرتبطة بقواه بالعضلات الواقعة اسفله , البشرة رقيقه وطبقه 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 متراسة والياف النسيج الضام , تنظم في الأدمة حراشف او شعيرات زعنفيه **lepidotrichia** كما توجد في ادمه الكثير من الانواع التي تعيش في الاعماق حاملات الضوء **photophores**. هناك عدة انواع من الحراشف العظمية اهمها الدائرية **cycloid** والمسطحية **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 مسطحة متقرنه وهذه الطبقة ليست للحماية فقط وانما تمنع فقدان المزيد من الرطوبة اما الكيراتين فيها من النوع الطري وجزيئاته من نوع  $\alpha$  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 سميّه **poison glands**. يوجد في الضفادع الشجرية وسلّمندرات معينه نوع اخر من الغدد توجد على الاقدام تفرز مواد تمكن البرمائيات من الالتصاق بالأسطح , وفي السلّمندرات عموما توجد غدد ذقيه **mental glands** تفرز ماده تجذب الانثى. جلد البرمائيات عديم الحراشف عدا البرمائيات عديمه الاقدام **caecilian** التي تنظم في جلدّها حراشف ادميه اثريه. وهناك حراشف على درجه عاليه من التقرن في اقدام بعض العلاجيم **toads** وتكون ذات مظهر مخليي 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.

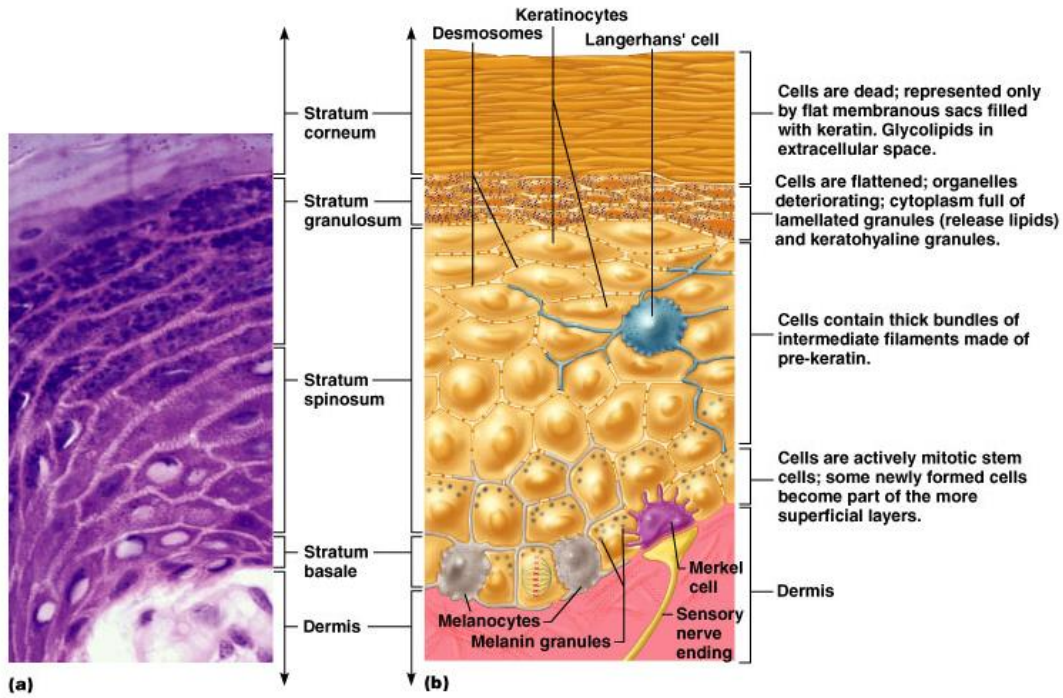
3. الزواحف :- الجلد سميك وجاف وحشفي والطبقة المتقرنه فيه تمنع فقدان الماء وتندم الغدد على الاغلب في جلد الزواحف والغدد الوحيد الموجوده هي غدد الرائحة ذات العلاقة بالنشاط الجنسي, البشرة طبقه (3-6) طبقات ذات طبقه متقرنه تتساقط دوريا بعملية الانسلاخ وتكون جيده التكوين وتكون الطبقة الوسطية ذات خلايا شوكيه 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 مشتقة 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 سميكه ,  
البشرة مكونه من عدة 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 متراسة 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 بدرجة كبيره تبعاً 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  
متراسة مكونه منطقته تمنع مرور المواد الى داخل الجسم تحتوي الطبقة الشفافة على ماده الاليادين  
**eleidin** ويعتبر الكيراتين الزجاجي **keratohyalin** والاليادين منتجات وسطية في تكوين  
الكيراتين . تقع تحت الطبقة الشفافة طبقه تعرف بالمحبة او الحبيبية **stratum**  
**granulosum** تتألف من خلايا محمله بالكيراتين الزجاجي والى اسفل الطبقة المحبة 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 البائن

يمكن ملاحظه الخلايا التالية في طبقه البشرة :-

★ الخلايا الكيراتينية **keratiocytes** وتلعب دورا في الجهاز المناعي الجلدي لامتلاكها

مستضدات **antigens** .

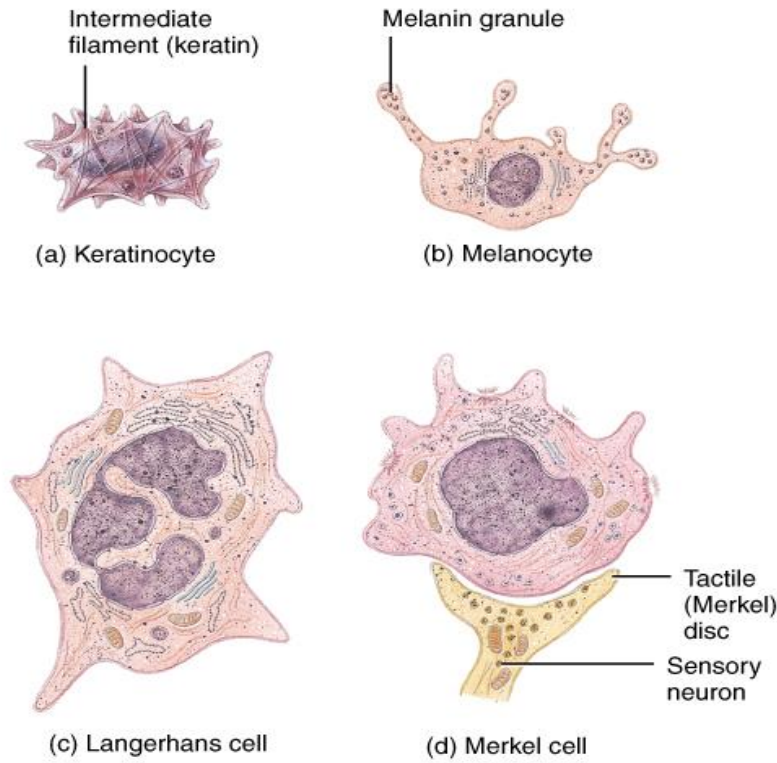
★ الخلايا الميلانية **melanocytes** وهي خلايا غنية بأنزيم **tyrosinase** الذي

يحول الثايروسين الى **(DOPA) dihydroxy phenylalanine** .

★ خلايا ميركل **Merkel's cells** وهي تعتبر مستلمات عصبية **neuroreceptors**

★ الخلايا الجذعية **stem cells** وهي خلايا ذات قدرات انقساميه عالية تقوم بالتعويض

عن الخلايا المزاله .



الأدمة جيدة التكوين الجزء العلوي منها على تماس مع البشرة يعرف بالطبقة الحليمية **papillary layer** وتتكون من الياف مطاطيه وكولاجينييه واوعيه دموية , وتعرف الطبقة السفلى من الأدمة بالطبقة الشبكية **reticular layer** وتتكون 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 **sweat glands** وهي غدد بسيطة انبوبيه ملتفه بشكل كبير وهي تقوم بإفراز ماده

مائية تحويب عض املاح واليوربا 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.



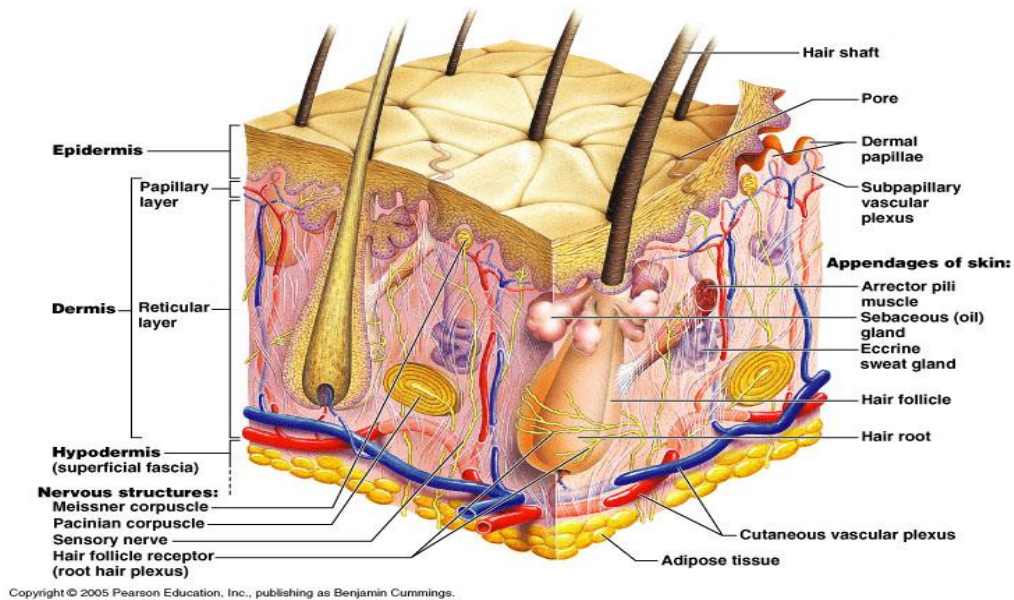
• **Apocrine glands** تكون أكبر وذات قنوات أطول وأعرض وملته في الجزء

الافرازي الواقع في الأدمة وهي تفتح إلى حويصلات الشعر ويكون إفرازها حليبي أبيض مائل إلى الأصفر وتوجد في الإبطين والمناطق التناسلية وحول حلمة الثدي.

❖ الغدد الدهنية **subcutaneous** غدد متفرعة حوصلية كليه الإفراز ترتبط بجريبات الشعر تطرح البطانة نفسها في عمليه الإفراز يدعى الإفراز بالزهم **sebum** تعمل على حفظ نعومه الشعر والجلد وتكسب الفرد رائحته الخاصة.

❖ غدد الرائحة **scent glands** غدد كبيره حوصلية مركبه تقع تحت السيطرة الهرمونية تستخدم لجذب الجنس الآخر أو للتميز أو الدفاع أو التحذير تقع على الوجه (الخفاش) أو على الظهر (الكنغر) .

❖ الغدد اللبنية **mammary glands** غدد مركبه تقع تحت السيطرة الهرمونية وتكون أثره في الرجال تكون في اللبائن الأولية من النوع النببي المركب وتكون عديمة الحليمات تفتح إلى السطح مباشرة في منطقته منخفضه من الجلد وفي اللبائن البعدية مثل الكنغر واللبائن الكيسية مثل آكلات اللحوم والإنسان تكون الغدد حوصلية مركبه مكونه من فصوص وتفتح إلى قمه حلمه بواسطة قنوات أو بقناه واحده في حاله وجود الصهريج في الحلمه , هناك اختلافات تشريحيه بين الحمه الكاذبة **teat** والحقيقة **nipple** من خلال وجود الصهريج في الأولى وانعدامه في الثانية مع وجود القنوات الموصلة.



مقطع في جلد الانسان

### المشتقات الجلدية skin derivatives

تشتمل المشتقات الجلدية في الفقريات على الحراشف بأنواعها المختلفة والريش والشعر والقرون ونهايات الاصابع ( المخالب والاذافر والحوافر) .

**A.** الاسماك الغضروفية :- يغطي الجسم في الاسماك الغضروفية حراشف او قشور درعية placoid scales وهي عبارة عن تراكيب صغيرة غالبا ما تكون مخروطية وتعتبر من

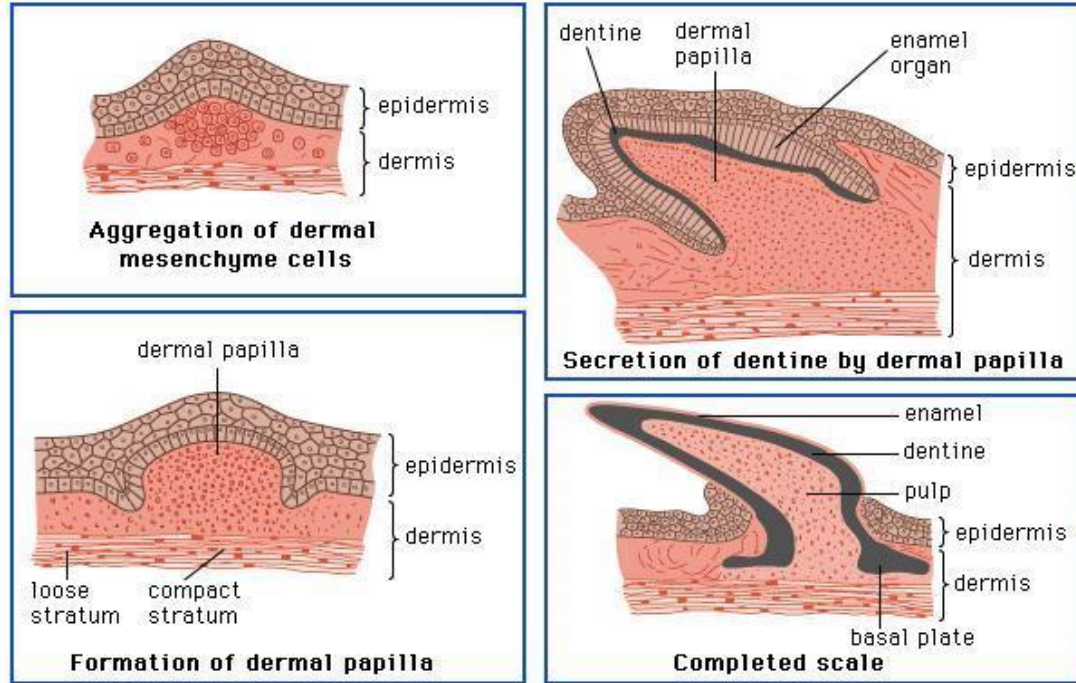
الحراشف البدائية تتألف الحرسفة الدرية من جزئين رئيسيين هما :

★ الصفيحة القاعدية basal plate والشوكة spine الصفيحة القاعدية معينية الشكل مطمورة في الأدمة , السطح الداخلي لها يقود الى تجويف لي pulp cavity يمتلئ بنسيج ضام , يحتوي اللب ارومات عاجية odontoblasts واوعيه دموية واعصاب وقنوات لمفيه lymph channels . والشوكة بروز مسطح ذو ثلاث شعب تخترق الجلد وتتكون من مادة جيريه صلبه تدعى العاج dentine تمر خلالها قنيات صغيرة يغطي العاج بطبقة كثيفه صلبه تدعى المينا enamel تشتق الحرسفة الدرية جزئيا من الأدمة وجزئيا من البشرة , الصفيحة القاعدية وعاج الشوكة تشتق من الميزوديرم بينما يفرز المينا من الاكتوديرم . يختلف العاج عن العظم بكونه لا خلوي ولا وعائي وعديم النهايات العصبية .

تكوين الحراشف الدرية development of placoid scales : تتجمع مجموعه من الخلايا في الأدمة تعرف بالارومات الصلبة scleroblasts مكونه حلمه ادميه dermal papilla تجت الغشاء لقاعدي , تعاني هذه الخلايا انقسامات خيطيه متكررة تؤدي الى نمو الحلمه نحو الاعلى دافعه البشرة التي تعلوها ومن ثم تتخذ الحلمه شكل الصفيحة القاعدية والشوكة . تفرز الارومات العاجية odontoblasts ( الارومات الصلبة سابقا) مزيج كولاجيني ينتج عنه مخروط عاجي ذو قاعده عريضة تقوم خلايا الطبقة المولدة بتكوين المينا .

★ الاسنان الدرية placoid teeth الحراشف الدرية والاسنان الدرية هي بقايا متحورة عن الصفائح الأدمية العظمية في مصفحات الجلد والدرعيات لذلك فان الاسنان والحراشف تراكيب متجانسه .

★ الخيوط القرنية **ceratotrichs** وهي خيوط بسيطة غير مقسمة وغير متقرنة تنشأ من ادمه الجلد تعمل على دعم الاجزاء الظاهرة من الزعنفة وقد تتحد معا مكونه شوكة اما طبيعتها في ليفيه .



مراحل تكوين الحرسفة الصفيحية

B. الاسماك العظمية وتشمل المشتقات الجلدية الاتي :

❖ الحراشف وهي مشتقات ادميه اصلها ميزوديومي وتكون على انواع:

- i. الحراشف الكوزمويديه **cosmoid scales** توجد الحراشف الكوزمويديه في مصفحات الجلد ( من اولي الفقرات) وفي الاسماك الغضروفية البدائية وللحراشف الكوزمويديه اربعة طبقات واضحة هي طبقه سفلى من العظم الصفيحي **isopedine** او العاج **dentine** وتعلوها طبقه من العظم الاسفنجي **spongy bone** اما الطبقة الثالثة فهي طبقه ال **cosmine** الصلد ذو القنيات والطبقة الخارجية رقيقه لكنها صلده ومكونه من العاج الصلب **vittrodentine** او المينا .
- ii. الحراشف المعينية **ganoid scales** توجد في الاسماك العظمية البدائية وتكون ذات طبقه قاعديه **isopedine** تعلوها طبقه مختزله من ال **cosmine** او قد تنعدم , الطبقة العليا من **ganoin** الصلبة الشفافة .

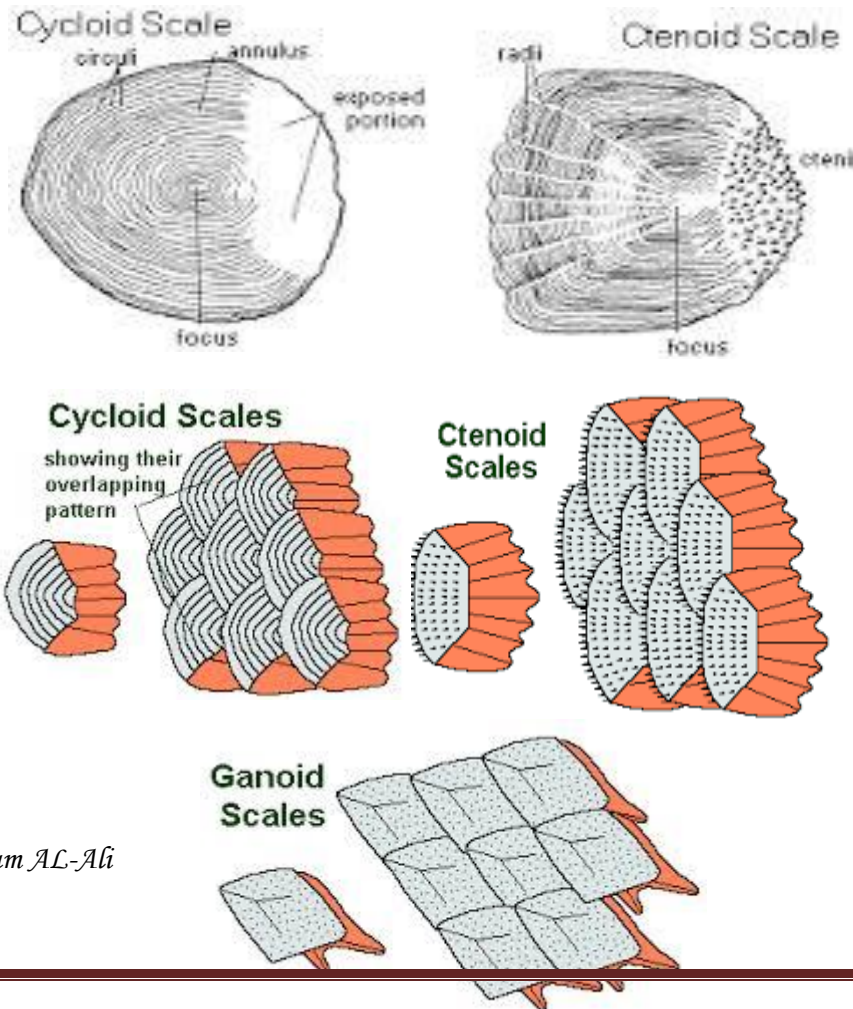
- iii. الحراشف الدائرية **cycloid scales** وهي مدوره سمكة في المركز تأخذ بالرقعة باتجاه الحافات وتكون ذات طبقة سفلى من نسيج ضام ليفي وطبقه عليا من **isopedine** الشبيه بالعظم تظهر في

الحراشف خطوط نمو متحد المركز يمكن من خلالها تحديد عمر السمكة. تنظم الحراشف في الأدمة بصورة مائله وتتراكب فوق بعضها فالجزء الخلفي لكل حشفه يكون فوق الجزء الامامي من الحشفة التي تليها , الجزء الظاهر ذو حافة ملساء بينما الجزء المخفي ذو حافة متموجة .

iv. الحراشف المشطية **ctenoid scales** وهي تكون الهيكل الخارجي الادمي للعديد من الاسماك العظمية ومن المحتمل ان تكون نشأت من ابسط الحراشف الدائرية, فالشكل والترتيب والخطوط المتحدة المركز متشابهة لما هي عليه في الحراشف الدائرية لكنها تختلف عنها بوجود اسنان او اشواك على الجزء الخلفي الحر اما الجزء المخفي منها فذو حافة مثلمه .

تكوين الحراشف العظمية : تتجمع الارومات الهيكلية في مواقع اسفل البشرة وتبدء بالتكاثر , تبدأ الارومات الهيكلية بإفراز مادته عظميه في تجويف الجيب مؤديه الى تكوين حشفه عظميه تزداد مساحتها بازدياد ترسب المادة العظمية وتبدء بدفع البشرة التي تعلوها كما هو الحال في الحراشف الدرعية , يفصل الحراشف عن بعضها اشطره من نسيج ضام مكونه ما يعرف بالجيوب الحشفية **scale pockets** .

❖ الشعيرات الزعنفية **lepidotrichia** وهي موجوده في الاسماك العظمية تكون اعرض قليلا مما هو عليه في الخيوط القرنية منشأها طبقه الأدمة تتحد هذه الشعيرات مكونه بروزات صلبه تحمي الزعنفة تعرف بالشوكة.



### شكل يوضح انواع من الحراشف في الاسماك العظمية

البرمائيات :- جلد البرمائيات عديم الحراشف ماعدا القليل من العلاجم حيث تكون مطمورة في ادامه الراس او الظهر وقد تكون البشرة ذات تراكيب مخبليه الشكل كما في اصابع السلمندر وبعض انواع العلاجم الأفريقية وفي البرمائيات عديمة الاقدام توجد الحراشف في جيوب تحت البشرة وهي بذلك تشبه حراشف الاسماك لكنها تختلف بوجود 4-6 حراشف في الجيب الواحد.

الزواحف : وتشمل المشتقات الهيكلية الخارجية للجلد الاتي :-

✕ الحراشف البشرية **epidermal scales** تغطي اجسام الزواحف حراشف بشريه المنشأ تمثل

مناطق متمسكة من الطبقة المتقرنه ويكون الجزء الصلب منها مكون من كيراتين بروتيني تركيبي **structural protein keratin** وهي تتكون بصورة دوريه وقد تعاني بعض الحراشف تحورات معينه فقد تكون اشواكا او تراكيب تشبه القرون والاجراس كما في الحيه ذات الاجراس **rattle snake** ويعتمد تكرار انسلاخ على عده عوامل منها كميته الطعام المتناول ونشاط الغده الدرقية والفص الامامي من الغده النخامية .وقد تتحور الحراشف لأداء وظائف خاصه فهي تعمل كوسائد ماصه **suking pads** حين توجد على قمم الاصابع او قد تساعد على الحركة عندما توجد على بطن الحيات والوسائد القديمة في التماسيح .

✕ الدروع **shields** يتألف الهيكل الخارجي في السلاحف (عدا لبنه الجلد ) من جزئين جزء ظهري

يدعى الدرع **carapacea** وجزء بطني يدعى الصدر **plastron** يربط بينهما درع حافي **margin carapace** .

← الدرع الظهري : يتكون السطح الظهري للدرع من تروس بشريه متقرنه ورقيقه تظهر حدودها

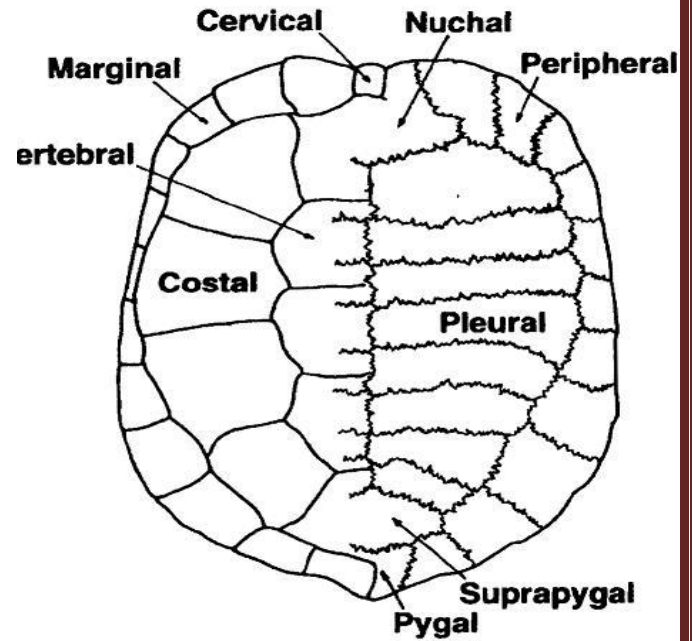
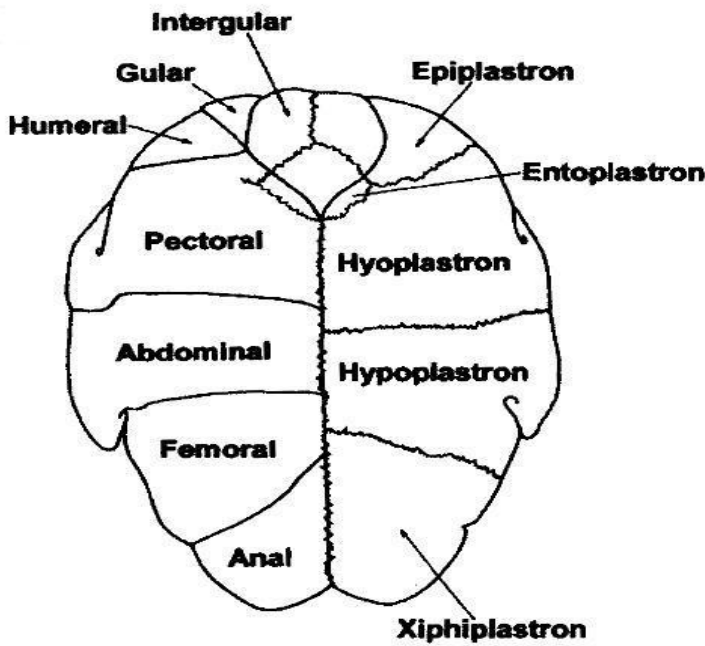
كأخاديد وهي تترتب في ثلاث مجاميع : صف وسطي مكون من خمس تروس عصبية **neural scutes** وصف على كل جانب مكون من اربع تروس ضلعيه **costal scutes** ومجموعه من تروس حافيه **marginal scutes** صغيره تمتد على طول الحافه . تسمى الحرشفة (الترس) الحافيه الواقعة في منتصف النهاية الأمامية بالقفويه **nuchal scutes** وفي منتصف المؤخرة ترسان صغيران يقعان خلف الترس العصبي الخامس يعرفان بالترسين الدبريين **pygals scutes** . يتكون السطح البطني من الدرع من صفائح عظمية ادميه الاصل ترتبط



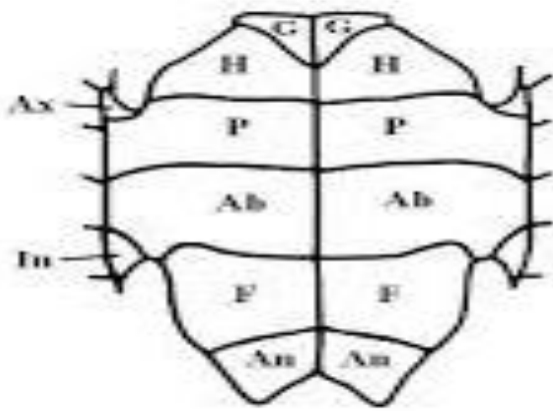
بدروز وتندمج بالفقرات والاضلاع وهي مثل التروس توجد في ثلاث مجاميع , صف وسطي من الصفائح يندمج بالفقرات يتألف من صفيحه قفويه **nuchal** اماميه كبيره تليها ثمان صفائح فقريه **vertebral** او عصبية صغيره تتبعها صفيحتان خلف عصبيتان **postneural** او قبل ذنبه **precaudal** غير مرتبطة بالفقرات وعلى كل جانب يوجد صف من ثمان صفائح ضلعيه متطاولة ترتبط كل منها بضلع اما الحافه فهي مكونه من دائرة من الصفائح الحافيه المزدوجة عدا الصفيحه الدبريه الوسطية الخلفية .

← الصدر : يتكون الصدر من مجموعه تروس بشريه متقرنه تغطي الصفائح الأدمية يظهر من السطح الخارجي(البطني)مكون من ست ازواج من التروس هي من الامام الى الخلف :  
الحلقوميه **gular** والعضدية **humeral** والصدرية **pectoral** والبطنية **abdominal** والفخذية **femoral** والمخرجية **anal** . اما السطح الداخلي (الظهري) فذو صفائح عظمية كبيره يلتحم بدروز وتشمل على فوق الصدر **epiplastra** وهو زوج امامي صغير والصدر الداخلي **entoplastron** وهي صفيحه وسطية صغيره والى الخلف من هذه الازواج الثلاثة يقع الصدر العضدي **humeral plastron** وتحت الصدر **hypoplastron** والصدر السيفي **xiphiplastron** .



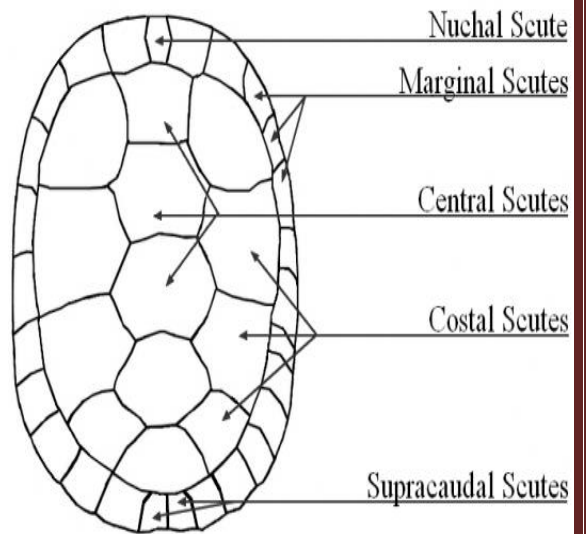


### Carapace



(B)

ب-الصدر في السلحفاة



أ- الدرع الظهري

✳️ المخالب claws: مناطق متقرنه تكونها البشرة في نهايات الاصابع وذلك بتجمع واندماج الحراشف مكونه تركيب قرني سميك يسمى المخلب ينمو من الطبقة المولدة في البشرة وهو يتألف

من صفيحه ظفريه او مخليية **unguis** الى الاعلى وصفيحه سفليه تعرف بتحت الظفريه او تحت المخلييه **subunguis** ويكون تجدد المخلب دوريا من خلال تساقط الطبقات العليا فيه .

✕ المناقير المتقرنه **horney beaks** تتمثل بأغلفه بشريه تحيط عظام الفكين العلوي والسفلي في الزواحف وهي تقوم مقام الاسنان الموجودة في الانواع الاخرى من الزواحف.

✕ القرون **horns** لقد ظهرت القرون في الفقريات لأول مره بشكل بروزات عظميه في الراس لبعض انواع الديناصورات والجنس **phyrynosoma** من الزواحف التي تمتلك قرون وتسمى خطأ بالعلاجيم ذات القرون وقرونها ذات قيمه دفاعيه.

الطيور :- وتشمل المشتقات الهيكلية الخارجية للجلد الاتي :-

★ المخالب **claws** :- تكون المخالب في الطيور شبيهه بمخالب الزواحف من الناحية الأساسية لكن هناك اختلاف فيما بينها والتي تكون مترافقه مع اسلوب حياتها وطريقه حصولها على الغذاء ففي الطيور التي تتغذى على الفرائس تكون المخالب قويه وعلى شكل كلاليب لكنها نحيفه وحاده وتساعد على التثبيت على السطوح كما في نثار الخشب وقد تكون قويه وقصيره كما في الدجاجيات.

★ الحراشف :- مشتقات متقرنه من الطبقة المولدة للبشرة وتوجد في المناطق غير المغطاة بالريش من سيقان واقدام والبعض منها عند قاعده المنقار , كما يحوي صفاق اقدام الطيور المائية حراشف بشريه.

★ الريش **feathers** :- عبارة عن حراشف بشريه متحوره ويكون على ثلاث انواع :

← الريش الخيطي او الابري **filoplumes (pin feathers)** ريش نحيف يشبه الشعر متناثر التوزيع فوق الجسم وبين الريش المحيطي والريشة مكونه من قصبه وساق طويل خيطي الشكل ذو اسلات نهائية قليله واسيلات بلا كلاليب.

← الريش الزغبي او التحتي **plumule (down feathers)** وهو ذو ساق قصير جدا ممثل بالقصبة التي تحمل ضفيره زغبيه وينعدم وجود هذا النوع في الحمام البالغ . يعرف الريش الزغبي الذي يغطي جسم صغار الطيور بريش الحضانه التحتي **nesting down feathers** ويكون ذو غلاف قرني يغطي القصبة والجزء القاعدي من الأسلة . وفي الحمام البالغ يستبدل بالريش المحيطي .

← الريش القصبي او المحيطي **quill feathers or contour feathers** وهذا الريش ذو ساق قوي واسلات تربطها كلاليب . تتألف الريشة المحيطية من ساق رئيس **main stem** وجزء متسع يعرف بالنصل **vane** , المحور المركزي ( الساق الرئيس) ينقسم الى جزء قاعدي

يعرف بالقصبة **calamus** وجزء علوي يعرف بالساق **shaft** والقصبة انبويه مجوفه نصف

شفافة ذات لب يتكون من جفاف بقيه لب الريشة تبقى القصبة مغروسة في نقره او حوصله

الجلد تمر منها الياف عضليه الى الريشة لتساعد على الحركة , ويكون على عدة انواع :

✕ ريش الجناح **remigs** وهو للطيران ويتميز بكون النصف الخلفي من النصل اعرض قليلا من

النصف الامامي وكل جناح في الحمام ذو 23 ريشه جناح / 11 منها على الكف وتعرف بالأوائل

**primaries** والباقي 12 على الزند وتدعى بالثواني (الخوافي) **secondary (cubitals)**

ومن 11 الجناحية هناك 6 تتصل بمنطقة العظام المشطية تدعى **metacarpals** والخمسة

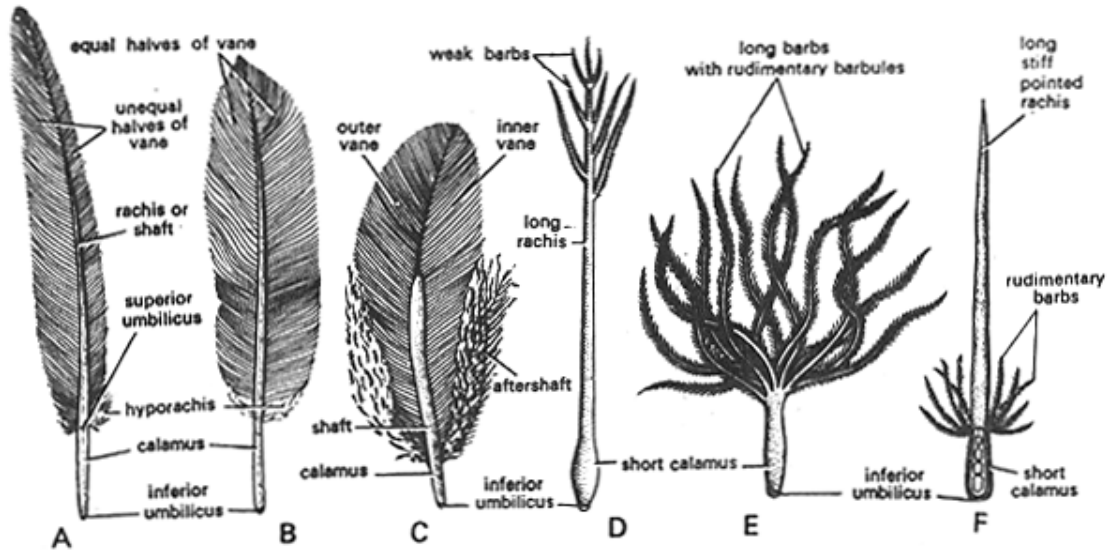
الباقية تتصل بالأصبع الثاني والثالث وتدعى **digitals** .

✕ ريش الذنب **rectrices** وهو ريش قصبي حول الدبر وفي الحمام هناك 12 ريشه تترتب في

نصف دائرة وهي يعمل مثل الكابح عند النزول وكدفه عند الاستدارة الجانية او العمودية .

✕ الريش المغطى **covorts** ويكون الغطاء العام للجسم وهو صغير والاسيلات غير جيده التكوين

فيه .



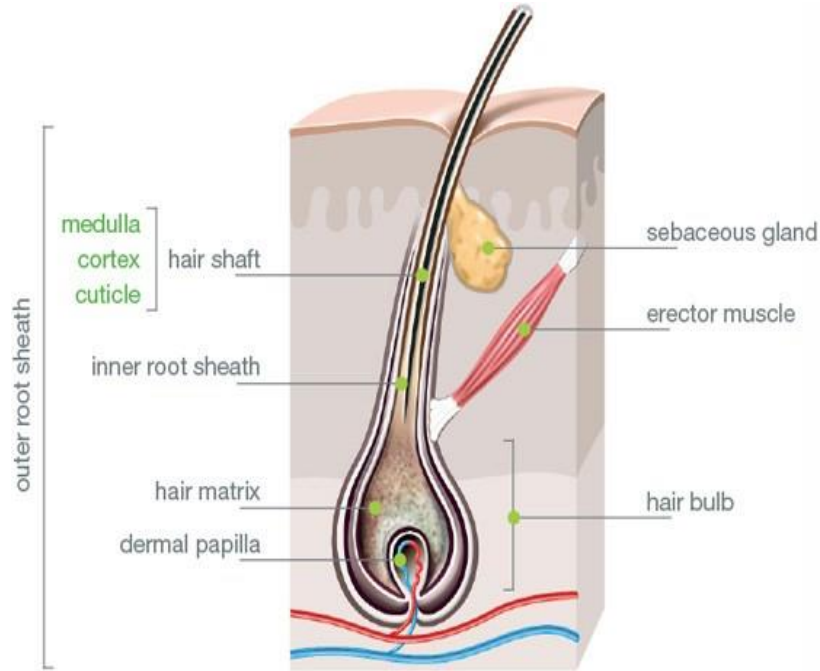
Kinds of feathers. A and B-Quill, C-Contour, D-Filoplume, E-Down, F-Rictal bristle

### انواع الريش في الطيور

اللبائن : وتشمل المشتقات الهيكلية الخارجية للجلد الاتي :-

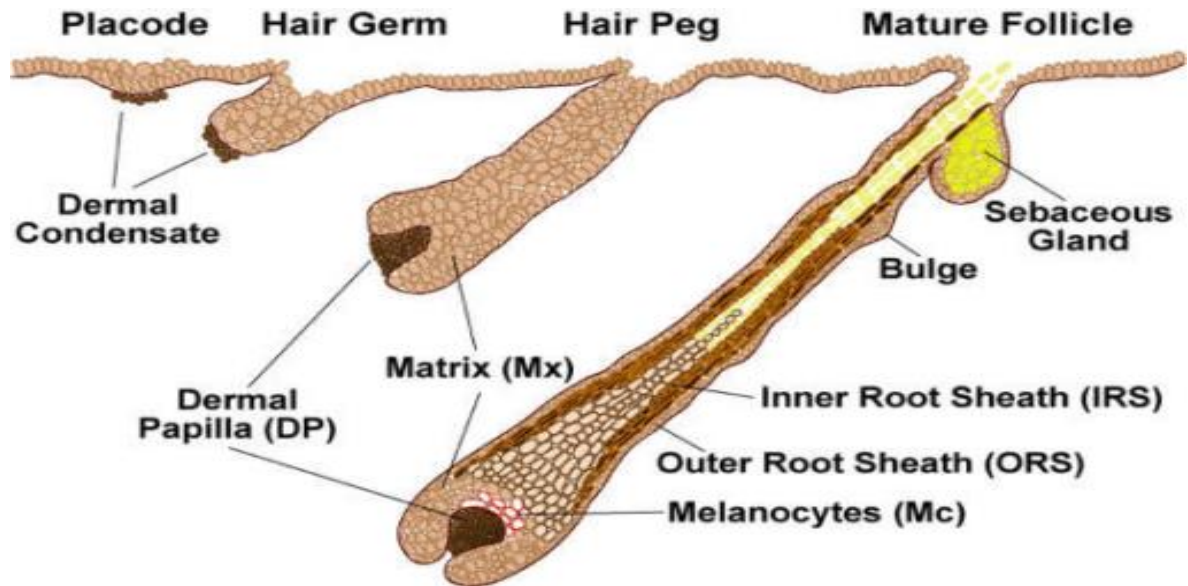
❖ الحراشف : تنعدم الحراشف الأدمية في اللبائن عدا القليل منها مثل المدرع **armadillo** وبعض الحيتان ( في الزعانف الظهرية والجهة الظهرية ) اما الحراشف البشرية فيقتصر وجودها على الذنب والكف كما في القوارض لكنها في بعض اللبائن توجد على جميع انحاء الجسم تقريبا كما في اكل النمل الحرشفي .

❖ الشعر **hairs** الشعرة تركيب بشري المنشأ يوجد في اللبائن فقط ويشق من الطبقة المولدة للبشرة ويبرز بزاوية واحدة من الجلد. للشعر وظائف عديدة منها اصفاء الناحية الجمالية والوقاية والمحافظة على درجة حرارة الجسم ويقوم شعر المنخرين والاذن بمنع دخول الأتربة ويعمل شعر الرموش على وقاية العين والشعر على الذيل لطرد الحشرات كما يقوم بواجب دفاعي كما في الدلعج **porcupine** والقنفذ **hedgehog** وفي بعض الحيوانات مثل الاسد وبعض القردة يميز الذكور. تتكون الشعرة من بروز علوي عباره عن خلايا ميتة يعرف بالساق **shealf** وجزء قاعدي في حوصله الشعرة **haie follicle** مغروس في الأدمة هو الجذر **root** حيث يتسع عند قاعده الحوصله مكونا البصلة **bulb** يتم نمو الشعر في الجذر فقط حيث توجد طبقة مالبجي ذات النشاط الانقسامي كما تقوم حلمه الأدمة بتغذية الشعرة الواقعة تحت البصلة والخلايا الواقعة فوق البصلة تموت تدريجيا مكونه الساق. ويمتد من الجزء العلوي للأدمة الى الجزء القاعدي من حوصله الشعرة عضله ناصبه **arrector pili** مكونه من الياف عضليه ملساء وهذه العضلة تسحب قاعده الشعر مسببه انتصابها في ظروف مثل الخوف والغضب . ويعزى لون الشعر الى وجود صبغات مترسبة في المسافات بين الخلوية خلال عمليه النمو والى حجم وعدد الفسح الهوائية والى المقطع.



تركيب الشعرة

**development of hair** تكوين الشعرة تندفع البشرة المتسمكة في الأدمة حيث تصبح كاسية الشكل في نهايتها السفلى تمتد الأدمة في الكاس مكونه حلمه الشعرة , تكون البشرة النامية الى الاسفل في البداية عبارة عن حبل صلد ينشط مكونا ساق مركزي من خلايا متقرنه وفسحه حوله وتكون الخلايا البشرية حول الفسحة حوصله الشعرة , يصبح الجزء السفلي من حوصله الشعرة كبير يعرف بالبصلة . تتسمك خلايا الحوصلة وتتبرعم مكونه الغدد الدهنية . يزداد طول الساق بإضافة خلايا كيراتينية جديده من الجذر حيث يندفع عبر البشرة الى الخارج .

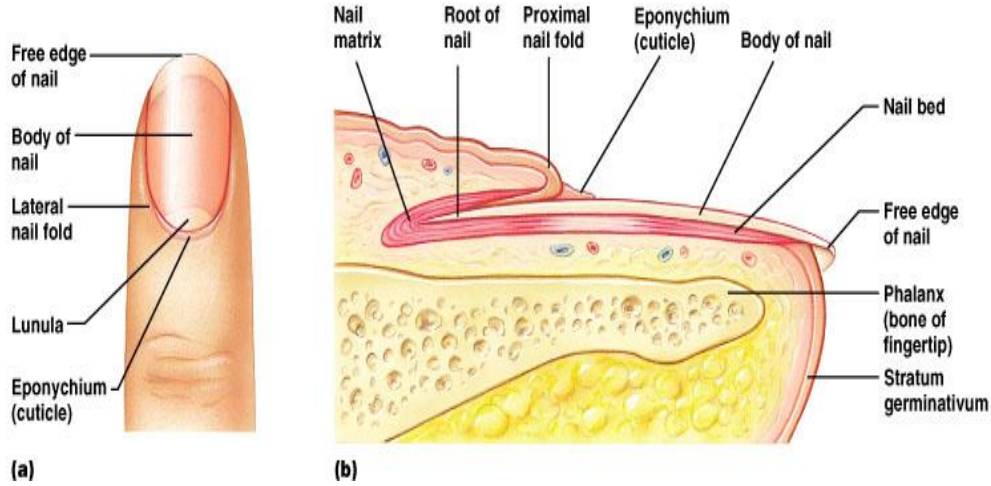


مراحل تكوين الشعرة

- ❖ المخالب **claws** يتميز المخالب في اللبائن بكون الصفيحه السفلى مختزله كثيرا ومستمره مع الوسادة عند نهاية الاصبع وتكون المخالب في عائله القطط قابله للسحب لتصبح داخل غلاف عند عدم استعمالها وفي معظم رتب الطلفيات تتطور المخالب الى حوافر تتحمل وزن الحيوان .
- ❖ الاظافر **nails** عبارة عن صفائح متقرنه تغطي السطح الظهري للسلاميات النهائية وتعرف بالصفيحة العليا وتكون هذه الصفيحه كبيره ومسطحه ومكونه من خلايا الطبقة الشفافة والمقترنة



لل بشرة . يتألف الظفر من جزء قريب يعرف بالمنبت او المنشأ **matrix** يكون مسؤول عن نمو الظفر يليه جزء اخر يعرف بصفيحه الظفر **nail plate** اما الصفيحه السفلى فتكون مختزله وتتمثل ببقايا صغيره تقع تحت قمه الظفر.



❖ الحوافر **hoofs** تتكون من صفيحه عليا وسميكة وبطيئة التآكل تنحى بأكملها حول نهاية الاصابع محيطه بالصفيحه السفلى والتي تكون اقل صلابه من الاولى والى الخلف من الحافر تقع وساده عضليه تعرف بالكلوه **frog** .

❖ القرون **horns** وهي مشتقات جلديه تظهر على السطح الظهري لبعض اللبائن وتكون على انواع منها :

- i. القرون القرنية الليفية **keratin –fiber horns** كما في الكركدن الهندي .
- ii. القرون الوعليه **antlers** توجد في ذكو عائله الغزلان .
- iii. القرون الشائكة **prong horns** يوجد هذا النوع في الطبي الروسي **antilopar**
- iv. القرون المجوفة **hollow horns** يوجد في الماعز والاغنام وقد يقتصر وجوده في انواع معينه على الذكور دون الاناث .

قرون الزرافة **griff horns** قرون الزرافة قصيره وغير متفرعة ودائمه وتوجد في كلا الجنسين