الجلد The Skin

الجلد ... اكبر اعضاء الجسم ، اذ يعمل كغطاء واق للأنسجة من الجفاف او فقدان الماء .يستطيع الجلد تكوين تراكيب غريبة التعقيد كريش الطيور ، والحراشف فضلا عن الشعر ، الأشواك ، القرون ، المخالب ، الحوافر ، وأنواع من الغدد التي تفرز كثيرا من المواد المختلفة .

الجلد عضو قابل للتغيير حتى يتمكن من تلبية مختلف الاحتياجات ، اذ تتحكم بتمايز خلايا الجلد قوى معينة لتغيير صفة هذه الخلايا وتقوم بتكوين ملحقات اخرى .

يتكون الجلد من بشرة Epidermis من الخارج اذ تتألف من نسيج حرشفي طلائي متعدد الطبقات مشتق من الاديم الظاهر Ectoderm ومن الادمة Corium or Dermis التي تقع تحت البشرة وتتألف من نسيج رابط مشتق من الأديم المتوسط Mesoderm.

تعد الادمة الاساس الذي تنمو فوقه تراكيب البشرة فهي التي تغذي البشرة وتستحدث قدرات وراثية معينة فيها بينما تكبت أخرى .

تشتق اللواحق الخارجية External appendages كالحراشف ، الريش ، الشعر ،القرون ، الاطراف ، اللواحق الداخلية Internal appendages كالغدد الدهنية ، العرقية ، اللبنية ، المخاطية ، العطرية ، جميعها من البشرة .

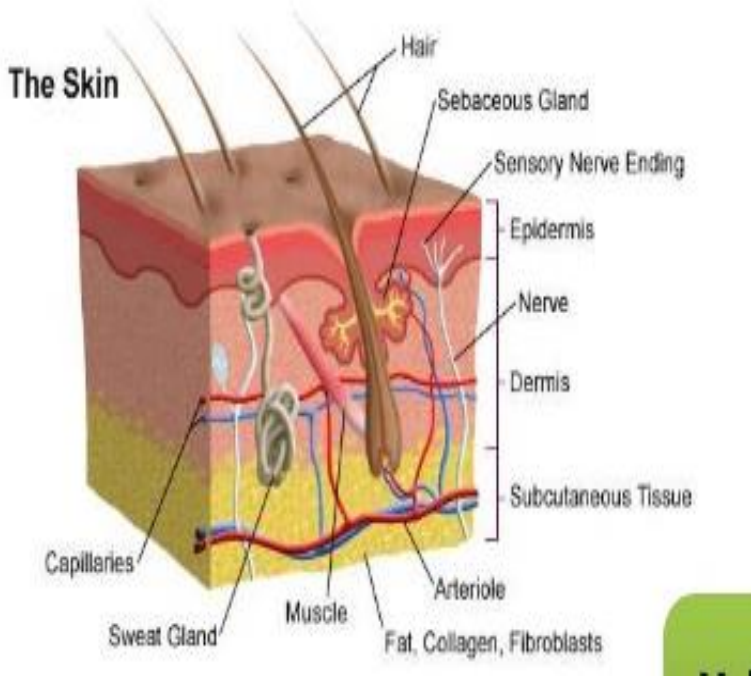
وتتألف البشرة من طبقتين رئيستين هما:-

1. المالبيجية Malpighian .. وهي طبقة متباينة السمك مؤلفة من خلايا حية وتقع في الاسفل .
2. المتقرنة : Corneal.... وهي طبقة سطحية تتكون من خلايا متقرنة ميتة .

تنقسم الخلايا القاعدية للطبقة المالبيجية وترتفع تدريجيا الى السطح مكونة اثناء ذلك مادة متقرنة تدعى الكيراتين Keratin اذ تموت هذه الخلايا عند وصولها الطبقة المتقرنة ، فمهمة هذه الخلايا اذن تكوين الكيراتين قبل ان تموت .

تعطي انواع من الصبغة ومقادير متفاوتة منها لون الجلد ، واكثر هذه الصبغ شيوعا هي الميلانين Melanin التي تنشأ من الخلايا الميلانية وتشتق من العرف العصبي Neural crest.

وتدعى جميع الخلايا الصبغية بالخلايا الميلانية melanocytes . يعزى لون الجلد الى ثلاثة مصادر هي البشرة وتشتق من الاديم الظاهر ، والادمة وتشتق من الاديم المتوسط ، والخلايا الميلانية تشتق من العرف العصبي .



التشريح المقارن للجلد :

- **الرميح** : Amphioxus

تؤلف البشرة طبقة واحدة من النسيج الطلائي مغطاة بكيوتكل رقيق . وتفرز الخلايا الغدية المنفردة او الخلايا الكأسية Goblet cells المخاط الذي يقي السطح من الضرر، والجلد غير ملون . الأدمة رقيقة او تكاد لا تتميز من النسيج الرابط الذي يقع تحتها الا بصعوبة .

- **دائرية الفم** : Cyclostomata

البشرة رقيقة ، تتألف من نسيج طلائي حرشفي طبقي يفرز جليد Pellicle واقيا على السطح . تفرز الغدد احادية الخلية Unicellular glands بين خلايا البشرة كمية كبيرة من المخاط الذي يعكر الماء حول الحيوانات عندما تنزعج ، اما الادمة فرقيقة وتحوي خلايا ميلانية تقع تحت البشرة مباشرة . وتعد الاسنان في القمع الخدي Buccal Funnel من ملحقات البشرة المتقرنة فعلا .

تكون بشرة الاسماك طبقية ، تفرز الخلايا السطحية طبقة الكيوتكل . وتقوم بالمحافظة على الجسم كثير من الغدد المخاطية احادية الخلية وعديدتها الشبيهة بالاكياس اذ تكسوه المخاط ليساعدها على الانزلاق . لبعض الاسماك غدد سمية في قاعدة اشواك الزعانف الكتفية . كما ان الاعضاء المضيئة لأسماك اعماق البحر هي غدد جلدية متحورة .

تكوّن الخلايا الميلانية العديدة في الادمة اصباغ سوداء، حمراء وصفراء إذ تتكمش مغيرة لون السمكة حتى تتكيف لبيئتها.

أن أهم مميزات المظهر الخارجي للأسماك وجود الصفائح العظمية الادمية او القشور او الحراشف وقد يكون بعض منها خالي . يؤلف الغطاء الكلي للحراشف العظمية الهيكل الأدمي Dermal Skeleton للأسماك . ويعتقد ان العظام الادمية للهيكل الداخلي قد اشتقت من الهيكل الادمي . يوجد اغرب الحراشف في الاسماك الكانودية ، اذ تتألف من صفائح عظمية مغطاة بطبقة براقة من مادة الكانوين Ganoin التي تكونها الادمة، كذلك تترتب الحراشف الكانودية في الخفش بمجاميع او صفوف وتتزاحم فوق الرأس اذ تكوّن سقف وجوانب الجمجمة . وفي ابي المنقار وغيره يكون الجلد مكسوا كليا بدرع من الصفائح العظمية المعينة .

لصفيحية الخياشيم حراشف صفيحية (درعية) Placoid ذوات صفيحة عظمية قاعدية تبرز منها شوكة الى سطح البشرة معطية الجلد مظهر ورقة الرمل . للأشواك تجويف لبي عند القاعدة مملوء بنسيج رابط مفكك . وتشبه الحراشف الصفيحية الاسنان اكثر من شبهها بالحراشف . تعاني الحراشف الصفيحية عند حافة فم الاسماك العظمية تحولا تدريجيا الى اسنان مما يدعو الى اعتبار الحراشف الأصل القديم للأنسان . لأغلب الاسماك العظمية حراشف دائرية Cycloid او مشطية Ctenoid فالحراشف الدائرية هي صفائح عظمية رقيقة بيضوية الشكل حافاتها الطليقة البعيدة مؤشرة بخطوط دائرية رقيقة متحدة المركز . وتشير الخطوط الخشنة المفصولة بمسافات غير متساوية الى توقف النمو المتسبب عن فصل الشتاء ، او التهيؤ لعملية وضع البيض . تنمو الحراشف من جيوب في الادمة كما تغطى قاعدة النهاية الطليقة بالبشرة وتكون النهايات الطليقة للحراشف المتعاقبة متراكبة Imbricated ، ومعنى هذا انها متراكبة على بعضها كألواح التسقيف . وتكون هذه الحراشف رقيقة جدا وشفافة لتسمح برؤية لون الخلايا الميلانية التي تقع تحتها .

- **البرمائيات** Amphibians

تكون البشرة رقيقة في الانواع المائية وسميكة في انواع اليابسة . كما تكون الطبقة المتقرنة والمؤلفة من خلايا كيراتينية ميتة . سميكة جدا في الانواع اليابسة .

اما الادمة في الانواع المائية فتكون غنية بالاوعية الدموية ويصبح جلدها عضوا تنفسيا مهما . وتنتشر غدد كثيرة متعددة الخلايا في الجلد اذ تفرز المخاط مما يجعله رطبا . وبجميع

البرمائيات غدد صم Endocrine Gland صغيرة وكبيرة . تشبه الغدد الصم الكبيرة الثآليل وتدعى الغدد النكفية Parotid Glands اذ تقع على جانبي المنطقة التي تلي الرأس في العلاجيم . وهي غدد تفرز مواد شبيهة بالادرينالين Adrenaline . وللعلاجم الشجرية اصابع تنتهي بوسائد شبيهة بالمحاجم مجهزة بغدد تفرز مادة لزجة وتوجد الحراشف الادمية في بعض العلاجيم . كما ان لجميع البرمائيات عديمة الاطراف حراشف صغيرة شبيهه بحراشف الاسماك مطمورة تحت البشرة . وتشابه البروزات البشرية المتقرنة في نهاية اصابع الاطراف الخلفية لبعض العلاجيم المخالب او الحراشف البشرية Epidermal scales .

- **الزواحف** Reptiles

للبشرة طبقة متقرنة سميكة ومتماسكة . وفي الحيات والسحالي طبقتان متقرنتان جيدتا التكوين في كل وقت . تتساقط الطبقة الخارجية بصورة دورية باكملها تقريبا وتعرف هذه العملية بالانسلاخ Ecdysis . وعندما تنفصل الطبقة الخارجية تتكشف الطبقة التي تحتها ثم تتكون طبقة جديدة من الطبقة المالبيجية . وفي وقت الانسلاخ تتكون جزئيا طبقة متقرنة ثالثة تقع فوق الطبقة المالبيجية . للادمة طبقة سطحية رقيقة واخرى عميقة اسمك . تتجمع الخلايا الميلانية في بعض الزواحف في الطبقة الادمية السطحية تحت البشرة تماما ، وقد تكون هذه ضمن البشرة في حيوانات اخرى .

للحيات والتماسيح والسلاحف غدد عطرية Scent glands تقع تحت الفك الاسفل او في المجمع . وتفرز الغدد المجمعية في بعض الحيات مادة تنبعث منها رائحة كريهة.

يتميز جلد الزواحف بكونه مغطى بحراشف متقرنة من البشرة ، كما ان للسلاحف والتماسيح صفائح عظمية ادمية . وتشكل الصفائح في السلاحف درعا يشبه الصندوق مغطى بحراشف متقرنة كبيرة Scutes.

للتماسيح والسفينودون حراشف ادمية على الظهر وعظام ادمية تشبه الاضلاع تدعى الاضلاع البطنية Gastralia في ادمة جلد البطن .

كما ان لبعض السحالي والحيات الكبيرة صفائح ادمية تحت الحراشف البشرية وتكون حراشف بشرية محورة أشواكا حول الراس والظهر في بعض السحالي . ويتألف الجرس Rattle في الحية ذات الاجراس Rattle snake ، من حراشف بشرية محورة جدا . كما ان خطم السلحفاة مغطى بطبقة سميكة من مادة قرنية كونتها البشرة الواقعة تحتها. يغطى المفصل الأخير من أصبع الزواحف بمخلب يتألف من صفيحة متقرنة محدبة من الجهة الظهرية تدعى الصفيحة الظهرية (المخلبية) Unguis واخرى مقعرة من الجهة البطنية تدعى الصفيحة تحت الظهرية Subunguis .

- **الطيور** Birds

الجلد رقيق نسبيا ، اذ تتالف البشرة من طبقة متقرنة خالية من القشور وطبقة مالبيجية سميكة نسبيا . ولا تحوي الادمة الرقيقة عادة خلايا ميلانية. يخلو جلد الطيور بشكل ملحوظ من الغدد ما عدا الغدة الدبرية (الذنبية) Uropygial Gland الواقعة فوق الذنب . تفرز هذه الغدة مادة زيتية يستخدمها الطائر لتزييت ريشه وتصفيفه وقد تنعدم هذه الغدة في بعض الطيور .

يغطى رسغ وأصابع قدم الطيور بحراشف بشرية متقرنة . ويعتمد على ترتيب هذه الحراشف المتميز جدا في تصنيف مختلف الرتب والاجناس .

تكون لذكور بعض رتب الطيور مهمازا كبيرا يغطى بمخروط متقرن يقع خلف رسغ القدم . وتعتبر المهاميز بمثابة زينات . ولكنها ايضا تستخدم كسلاح في النزال . وقد توجد المهاميز المتقرنة في اجنحة بعض الطيور كالحباري والجاكانا (الخواص).

يغطى المفصل الاخير من الاصابع بمخلب جيد النمو خاصة في الطيور المفترسة . الفكان الاعلى والاسفل في جميع الطيور مغطيان بمنقار بشري متقرن . ان حجم المنقار وشكله يقع ضمن اهم الصفات المميزة للطيور ويعكس عادات التغذية. الطيور فقريات ذات ريش ويقتصر وجوده عليها فقط ومن المحتمل ان يكون الريش قد تطور من حراشف بشرية مشابهة لحراشف الزواحف .

ينمو الريش فوق الجلد وفي مناطق معينة تدعى المنابت Pterylae . كما وتظهر مناطق اخرى خالية من الريش تدعى المناطق العارية Apteria. ولأغلب الطيور المائية مناطق عارية صغيرة عدا البطريق الذي تنعدم فيه كليا . ينمو الريش من حويصلات هي اسطوانات من البشرة السطحية غطست عميقا في الادمة . يمكن ان نميز ثلاثة انواع من الريش :

1- الريش الشبيه بالشعر . وينمو حول الفم والوجه ويدعى الريش الوبري الخيطي Filoplumes .

2- ريش الزغب Plumulae

3- الريش القلمي (ريش المحيط) وهو الريش الكبير القوي الذي يعطي للجسم شكله العام ، ويؤلف ريش الاجنحة والذنب . وفي صدر مالك الحزين والصقر بقع من الريش تدعى الزغب الدقيقي Powder down.

يحوي الريش قصبة مركزية قوية تسمى المحور Rachis تنمو من جوانبها الأسلات (خيوط) Barbs وينمو من الاسلات أسيلات barbules (خويطات)قصيرة وترتبط الخطاطيف الصغيرة Hooklets التي تنمو من الاسيلات باحكام مع الاسيلات التي تقع امامها لتكون درعا مسنويا يدعى النصل vane. هناك عدد من الصبغ تعطي الريش لونه وينزع الريش موسميا اثناء الانسلاخ ويحل محله ريش جديد . وهو لا ينزع دفعة واحدة . يستبدل الريش عادة بصورة

تدريجية حتى لا يتعرى الطير فيعاق طيرانه . يعد الريش تراكيب عازلة ممتازة تهب الطير جمالا كما انه بمثابة غطاء ومنظم حراري كفوء .

- **اللبائن** Mammals

يحوي جلد اللبائن مجموعة لافتة للنظر من اللواحق الخارجية وغدد متنوعة كثيرة يعد الشعر والغدد اللبنية خاصتين تخص اللبائن فقط .

يتكون جلد اللبائن ايضا من بشرة وادمة ، وسواء كانت البشرة سميكة او رقيقة فان الانتقال من الطبقة المالبيجية الى الطبقة المتقرنة يكون حادا . وتوجد طبقة ثالثة عند اتصال هاتين الطبقتين هي الطبقة الحبيبية Granular layer، التي تحوي خلاياها حبيبات منظورة مجهريا .

تكون الطبقة المتقرنة بصورة عامة سميكة وحرشفية رقيقة ، وعندما تفقد الخلايا عند السطح تعوض بخلايا من الطبقة القاعدية Basal Layer . وهناك توازن بين سرعة الفقدان وسرعة انقسامات الخلايا .

تضم الطبقة المالبيجية والتي تعد سميكة، قاعدية ، طبقة شوكية spinous layer ، طبقة حبيبية متميزة ، طبقة زجاجية Hyaline layer وطبقة متقرنة سميكة جدا .

يكون السطح الكلي لجلد الانسان محددا بواسطة خطوط متقاطعة تؤلف أشكالا هندسية تختلف بشكل مميز في كل فرد . وتنشأ هذه التجعدات عند الشهر الرابع للجنين وتتألف من اخاديد وحروف رقيقة .

تحوي بشرة اللبائن اعداد متباينة من الخلايا الميلانية التي تعطي للجلد لونه الخاص به . وفي اللبائن تقع الخلايا الميلانية في الادمة . تكون ادمة اللبائن اسمك من ادمة بقية الفقريات ، وقد يصل سمك هذه الطبقة في الفيل والكركدن عدة انجات . وتتكون الادمة من طبقة سطحية رقيقة تحت البشرة واخرى عميقة واكثر سمكا منها وتكون قوية وليفية .

توجد الطبقة الدهنية للجلد تحت الادمة ، وهي مستودع للطاقة . جلد اللبائن غني جدا بالغدد .للقوارض وللضواري والظلفيات غدد عرقية ولا توجد الغدد العرقية في خنازير غينيا والارانب ، وتكثر الغدد العرقية في رتبة المقدمات Primates ومن ضمنها الانسان .

تكون الغدد العرقية على نوعين :

1. طرفية الافراز Apocrine
2. جزئية الافراز Eccrine

يقتصر وجود الغدد اللبنية Mammary Glands على اللبائن فقط . وهي غدد جلدية معقدة متعددة تنتج الحليب وتكون فعالة بعد ولادة الصغار ، وعند توقف الإرضاع تعود الى دور

الراحة. تخضع الغدد اللبنية لسيطرة هرمونات الغدة النخامية والمبيض . تفتح الغدد اللبنية الى الخارج خلال بروزات تدعى حلمات Nipples او حلمات كاذبة Teats.

قد تقع الغدد اللبنية البالغة بعيدا الى الوراء بين الاطراف الخلفية كما في البقر والحصان . وقد تكون محصورة في منطقة الكتف كما في اغلب حيوانات رتبة المقدمة والفيلة وبقرة البحر (monatee) . تفرز الغدد الدهنية Sebaceous glands مادة دهنية وزيتية تحفظ الجلد طريا وتقع اغلب هذه الغدد في قنوات الشعر . وترتبط بشكل دقيق مع حويصلاته وتكون جزء من الوحدات الشعرية الدهنية Pilosebaceous units . يحوي جلد بعض اللبائن حراشف متقرنة من البشرة شبيهة بتلك التي للزواحف . كما توجد حراشف متراكبة ناشئة من البشرة فوق ذنب كثير من القوارض . تنتهي اصابع اللبائن بمخلب Claw او ظفر Nail او حافر hoof تنشأ من البشرة . تتألف المخالب من درع ظهري محدب يدعى الصفيحة المخلبية وآخر بطني مقعر يسمى تحت المخلب وللدرعين نفس الطول تقريبا .

توجد الاظافر في الانسان وغيره من افراد رتبة المقدمات . وتتالف من صفيحة ظفرية عريضة ومسطحة . توجد الحوافر في الظلفيات . وتتالف من صفيحة ظلفية سميكة جدا تحيط بمقدمة الاصبع . ويوجد في الجزء الخلفي للاصبع شق يدعى كلوة الحافر frog مغطى ببشرة مثخنة .

لبعض افراد رتبتي شفيعية الاصابع ووترية الاصابع قرون حقيقية . وتتكون القرون الحقيقية من مادة الكيراتين التي تولدها البشرة . يتالف القرن من الياف كيراتينية سميكة التصقت ببعضها ولهذا السبب سميت بقرون الالياف الكيراتينية Keratin fiber horns وهناك قرون عظمية تمتد من العظم الجبهي مثل قرون الأيل اذ تغطى كليا بالجلد ويقال عنها انها في مخمل In velvet لأن الجلد مكسو بشعر كثيف وقصير وبأكتمال النمو يجف الجلد ويتقشر . وتنزع القرون سنويا لتنمو محلها قرون جديدة . ان اهم صفة مميزة لجلد اللبائن هي الشعر Hairs ينمو الشعر من اسطوانات من البشرة تدعى حويصلات الشعر Hair Follicles وقد يلاحظ تباين كبير في الشكل وحجم ولون الشعر .

يتكيف الجلد واللواحق تكيفا ملحوظا للبيئة بصورة جيدة . ان الصوف الكثيف للأغنام وأبقار اواسط اسيا هو تكيف واضح للمناخ البارد ، كما ان التكيف الرائع في جلد اللبائن المائية لا نظير له في أي لبون آخر .

يكون لفصيلة الفقمة فرو جيد وغدد جلدية عديدة وطبقة دهنية سميكة نسبيا تحت الجلد . ان المواد الكيمياوية التي تفرزها غدد هذه الحيوانات تكون عازلة نسبيا وتقي الشعر والجلد من

تأثيرات الماء الضارة . تملك بقار البحر والفظ شعرا قليلا وجلدا سميكا . بينما تفتقر الحيتان وخنازير البحر الى الشعر والغدد الجلدية عدا الغدد اللبنية .

وبشرة اللبائن المائية ليست فقط اسمك مما هي في الحيوانات البرية ولكنها تختلف ايضا تركيبا اذ تكون الطبقة المتقرنة السميكة جدا متماسكة وصلدة ولا تسمح بنضوح الماء بدلا من أن تكون بهيئة اجزاء قشرية رقيقة. للحيتان البالينية الكبيرة مشتق جلدي ملحوظ هو البالين Baleen الذي يتألف من صفائح واسعة من الكيراتين تنمو من سقف الفم، وحافة البالين مثقبة اذ تقوم بتصفية الطعام من الماء .