الجهاز الجلدي

Integumentary system

الجلد skin :

الجلد يغطي سطح الخارجي لجسم الحيوان ويحافظ على التراكيب الداخلية لجسم الحيوان من المؤثرات الخارجية حيث انه يحافظ على الانسجة الرقيقة والسوائل الداخلية في حالة صحية اعتيادية لانه غير نفاذ فيعمل كغطاء واق للانسجة من الجفاف .

ولدراسة الجهاز الجلدي يجب التعرف على وظائفة الرئيسية وتركيبة و مشتقاته. الجلد اما ان يكون بسيط التركيب اي مكون من طبقة خلوية واحدة كما في اللافقريات وقد يكون مركبا من عدة طبقات كما في جميع الفقريات .

وظائف الجلد:

يقوم الجلد بالاظافة الى التغليف بوظائف عديدة منها:

1- الوقاية Protection :
يحافظ الجلد على الجسم من الاظرار الميكانيكية الخارجية او دخول الاحياء المرظيه ويمنع من الفقدان الزائد للرطوبة . يقوم الجلد بحماية الجسم من الحيوانات المفترسة بفعل الافرازات الناتجة من المشتقات الجلدية والتي تعتبر وسائل دفاع للجسم مثل طبقة الكيوتكل وتغير لون الجلد طبقا للبيئة التي يعيش فيها الكائن الحي بالاظافة الى الغدد الفارزة للسم والروائح الخاصة الطاردة للحيوانات المفترسة.

2- يعمل على تنظيم فقدان حرارة الجسم حيث يؤدي تبخر العرق في جلد اللبائن الى فقدان الحرارة التي يستلزمها ذلك التبخر قيسبب برودة الجسم . وتتم المحافظة على الحرارة بواسطة مواد وتراكيب خاصة مثل الشحم والريش والشعر.

3- بالاظافة الى دور الجلد في تنظيم حرارة الجسم فو يساعد عمل الكليتين في عملية الابراز .وكذلك يقوم بوظيفة الافراز Secretion فالغدد الجلدية تقوم بافرازات مختلفة كالغدد المخاطية في الاسماك والبرمائيات.

4- يعد الجلد عظوا تنفسيا فيقوم بوظيفة التنفس الجلدي Cutaneous Respiration في كثير من الفقريات وخاصة في بعض انواع الاسماك والبرامائيات.

5- الحركة Locomotion يقوم الجلد بهذه الوظية عن طريق مساهمته في تكوين او تركيب اعضاء الحركة فهو يساهم في تكوين زعانف السمكة وجناح الخفاش وصفاق الحيوانات التي تعيش او تقضي بعظا من اوقاتها في الماء كالبط والضفدع، والريش هم مشتقات جلدية في منطقة الجناح والذنب والحراشف البطنية الكبيرة في الافاعي.

6- يقوم الجلد اظافة الى ما تقدم بوظيفة الاحساس الجلدي ، فهو الذي يكون على اتصال بالمحيط الخارجي فيحتوي على المستلمات احسية والخاصة بالظغط والحرارة والالم .

تركيب الجلد :

يتكون الجلد من طبقتين اساسيتين طبقة خارجية تعرف بالبشرة Epidermis واخرى داخلية تعرف بالادمة Dermis . وعادة تتالف البشرة من نسيج طلائي طبقي ، الطبقة الداخلية تعرف بالطبقة المولدة ثم تليها الطبقة الشوكية ومن ثم الطبقة الطبقة الحبيبية و تليها الطبقة الشفافة والطبقة الخارجية المتقرنة والتي تكون ممتلئة بمادة القرنين Keratin .

تعتمد خلايا البشرة في تغذيتها على المواد الترشحة من الاوعية الدموية الموجودة في طبقة الادمة.

تتألف طبقة الادمة Dermis بخلاف البشرة من مادة بين خلوية اكثر من الخلايا نفسها . فتتألف من الياف النسيج الرابط وخلاياه واوعية دموية ولمفاوية ونهايات عصبية وترسبات شحمية وعظلات ملساء .

منشأ الجلد :

لاحظنا سابقا ان الجلد يتكون من جزئين ، البشرة التي تتكون من قبل الاديم الظاهر Ectoderm والادمة والتي تتكون من الاديم المتوسط Mesoderm في الادوار الجنينية المبكرة الاولى من تكوين الطبقات الجرثومية الثلاث.

في الحبليات البدائية وجميع الافقريات مثل المفصليات والديدان الحلقية والنواعم وغيرها يتكون الجلد من البشرة المئلفة من صف واحد من الخلايا.

الجلد ومشتقاته في بعض الحيوانات الحبلية:

جلد الانسان:

يختلف جلد الانسان من حيث النحافة والسمك باختلاف مناطق الجسم المختلفة ، فيكون رقيقا في في كافة انحاء الجسم ما عدا راحة اليد واخمص القدم يكون سميكا لتعرصه للضغط والاحتكاك.
تتألف البشرة من نسيج طلائي حرشفي مطبق متقرن تتميز فيه الطبقات التالية من الداخل الى الاخارج :

1- الطبقة المولدة Stratum Germinativum :

سميت المولدة لانها الاساس في تكوين خلايا جديدة تضاف بأستمرار فتعوض عن الخلايا التالفة واليها تعزى عملية تكوين مشتقات الجلد كالشعر والقشور والاظافر والمخالب والحوافر.

تتألف من صف واحد من الخلايا العمودية لها القدرة على الانقسام الاعتيادي المستمرفتتكون خلايا جديدة باستمرار تصل السطح الخارجي فتصبح مسطحة بصورة تدريجية. ان معدل انقسام الخلايا في هذه الطبقة يعادل معدل انسلاخ الخلايا المتقرنة الخارجية وبهذه الطريقة يبقى سمك البشرة ثابتا نسبيا.

2- الطبقة الشوكية Stratum Spinosum :

تتألف من عدة صفوف من الخلايا تقع فوق الطبقة المولدة مباشرة ويظهر المجهر الالكتروني خلايا هذه المنطقة مرتبطة مع بعضها بواسطة جسور بين خلوية ويتألف كل جسر من ذراعينن متعاكسي الاتجاه

3- الطبقة الحبيبية Stratum Granulosum :

تتألف من عدة صفوف من الخلايا مملوئة بحبيبات من القرنين الشفاف حيث يزداد عدد هذه الحبيبات في الخلايا الموجودة في الطبقة الخارجية .

4- الطبقة الشفافة Stratum Lucidum :

تقع الى الخارج من الطبقة الحبيبية وتشكل القسم الاخير من المنطقة الانتقالية التي تمتد من الطبقة المولدة . وهي طبقة شفافة لا تأخذ الصبغة الاعتيادية عند تحضير الشرائح النسيجية.

5- الطبقة المتقرنة Stratum Corneum :

هذه الطبقة تتألف من 15-20 طبقة من الخلايا المسطحة او الحرشفية المتقرنة الخالية من النواة حيث يكون سايتوبلازم هذه الخلايا ممتلئ بمادة بروتين الكيراتين .

الادمة Dermis :

تسمى الادمة احيانا بالجلد الحقيقي، وتكون جيدة التكوين في اللبائن . لاتتكون من صفوف خلوية فهي بذلك تختلف عن البشرة. وتتألف بالدرجة الاساسية من الياف من النسيج الرابط التي تمتد بجميع الاتجاهات وتشكل القسم الاعظم من الجلد ، وتحتوي الادمة اضافة الى النسيج الرابط اعصابا واليافا عضلية ماساء واوعية دموية وغدد خاصة.

صبغة الجلد Skin Pigment :

توجد صبغة في جلد الفقريات في خلايا خاصة بشكل حبيبات صغيرة من الميلانين . لا يحوي جلد الانسان حوامل الصبغات التي توجد في جلد دائرية الفم ، والاسماك والبرمائيات والزواحف والتي تشتق من الاعراف العصبية . يعتمد لون جلد الانسان على وجود خلايا خاصة تعرف بالخلايا الميلانية Melanocytes الواقعة في الجزء السفلي من البشرة و التي تصنع صبغتها بنفسها . وتنتشر الصبغة بصورة متساوية . وفي الادمة توجد بعض الخلايا التي تبدو كخلايا صبغية لكنها في الحقيقة خلايا ملتهمة ، تلتهم الحبيبات الصبغية بدلا من ان تصنعها. تحمل خلايا جلد جميع الفقريات حبيبات صبغية ماعدا بعض الحيوانات البيضاء والبهق Albinos وفي الخيرة(المهق) تفتقر جميع اجزاء الجسم لمثل هذه الحبيبات الصبغية.

ان اللون الاساس هو اللون الاصفر ولكن الاوعية الدموية في الجلد تكسبه اللون الاحمر ،وبسبب وجود صبغة الميلانين بتراكيز مختلفة ومتفاوتة من السمرة. هذا مع العلم ان كمية الصبغة قليلة نسبيا وقد قدرت بغرام واحد تقريبا في جميع جلد الفرد الزنجي الاعتيادي.

هناك علاقة بين درجة الصبغة في الانسان ودرجة كثافة الاشعة فوق البنفسجية في مختلف مناطق الكرة الارضية . وبصورة عامة فان السلالات الزنجية الاقرب الى خط الاستواء تكون اغمق لونا ،بينما سكان المناطق الشمالية تكون افتح لونا.

هنالك عوامل عدة تحدد الانماط المختلفة للصبغة في الفقريات المختلفة:

1- التركيب الجيني لخلايا الاعراف العصبية التي تشتق منها الاورمات الميلانية
2- المنطقة او البيئة التي تتعرض لها الاورمات الميلانية.
3- هجرة الاورمات الميلانية لأجزاء مختلفة من الجسم.
4- الاستجابات لأفرازات الغدد الصم كالغدد التناسلية والغدة العرقية.
5- التأثيرات التي تسببها الاورمات الميلانية على بعضها.

التشريح المقارن للجلد في الحبليات المختلفة:

الرميح:-

تتألف البشرة من صف واحد من خلايا عمودية تكون مهدبة في الادوار الجنينية ثم تفرز الخلايا طبقة القشرة غير الخلوية و وبين الخلايا العمودية توجد خلايا كأسية فارزة للمخاط. وتكون الادمة طبقة رقيقة من نسيج رابط جيلاتيني فوق العضلات وتكون الصبغة معدومة فيه.

دائرية الفم :

تتألف البشرة من عدة صفوف من خلايا تحتفظ الخلايا الخارجية منها بحيويتها وهي فعالة تفرز القشيرة الرقيقة على سطوحها الخارجية . وتكون الادمة ارق من البشرة وتتالف من شبكة من الياف النسيج الرابط متداخلة مع الاوعية الدموية والاعصاب والالياف العضلية الملساء. يعزى لون الجلد الى وجود خاملات الاصباغ الواقعة في الادمة.

الاسماك:

يماثل جلد الاسماك جلد دائرية الفم او يختلف عنه قليلا بالنسبة لطبقاته الرئيسية وتفتقر البشرة الى الطبقة الميتة المتقرنة مع العلم ان بعض الاسماك العظمية وخلال موسم التكاثر تظهر مناطق متقرنة في البشرة تسمى بالاعضاء اللؤلؤية. اما الادمة فتتألف من نسيج رابط مفكك واعصاب واوعية دموية والياف عضلية ملساء وتستقر فيها حراشف.

ان قابلية الاسماك على تغيير لونها تعرف بالتلون Metachrosis . ان تغيير اللون يكون نتيجة حوافز تصل الدماغ خلال العيون ويسيطر على ذلك عامل عصبي واخر هرموني.

البرمائيات:

تتألف البشرة من نسيج طلائي طبقي حرشفي يضم عددا من الصفوف الخلوية وتظهر فيها و لأول مرة الطبقة المتقرنة الميتة خاصة في البرمائيات التي تقضي الكثير من اوقاتها على اليابسة. وقد تنسلخ الطبقة المتقرنة كاملة او اجزاء منها. وتكون البشرة في الاطوار المبكرة مهدبة.

تماثل بشرة البرمائيات بشرة دائرية الفم بالنسبة لأفتقارها الى حراشف ولكونها عالية الغدية وتقع الخلايا الصبغية على الاكثر في طبقة الادمة . وتستقر البشرة على الغشاء القاعدي .

الطيور :

تمتاز بشرة الطيور برقتها ماعدا الاماكن العارية من الريش كالارجل والاقدام حيث توجد الحراشف الشبيهة بحراشف الزواحف . ان الطبقة المولدة هي الاساس في تكوين الريش الذي يغطي جسم الطائر والذي يتكون من مواد متقرنة. الادمة نحيفة تتالف بالدرجة الاولى من الياف متشابكة للنسيج الرابط وتكثر فيها الالياف العضلية التي تحرك الريش باتجاهات معينة.

اللبائن :

يعتبر جلد الانسان كمثال لجلد اللبائن . ومن الصفات المهمة المميزة لجلد اللبائن هو ان الادمة اسمك بكثير من البشرة التي تغطيها . تمتاز بعض اللبائن مثل الجرذان والقندس بوجود حراشف في منطقة الذنب كما يمتاز جنين القنفذ الاوربي بوجود الشعر بين حراشف البشرة التي تغطي الجسم.

تراكيب مشتقة من الجلد:

الغدد Glands:

ان من احدى الوظائف الاكثر اهمية للانسجة الطلائية هي القيام بامتصاص مواد خارجية خاصة وتحرير مواد اخرى . فيتحور النسيج الطلائي الى تركيب غدي قد يقوم بوظيفة الافراز او الافراغ . ومن حيث الاساس تقوم الطبقة المولدة بتكوين الغدد التي يمكن ان نقسمها الى مجموعتين رئيسيتين بالنسبة لطريقة الافراز ،فالتي تطرح افرازاتها مباشرة الى الدم تعرف بالغدد الصم Endocrine والتي تمتلك قناة او اقنية تعرف بالغدد ذات الافراز الخارجي Exocrine. تختلف الغدد من حيث التركيب فبعضها احادية الخلية Unicellular والبعض الاخر عديد الخلايا Multicellular Glands فالنوع الاول هو ابسط انواع الغدد وهي خلايا مفردة ومتحورة لوظيفة الافراز ، كال الخلايا الكأسية والمخاطية في الرميح والاسماك. الغدد المركبة او عديدة الخلايا اما ان تكون نبيبية بسيطة مستقيمة Simple Straight tubular مثل مثل غدد بعض اسماك الياه العذبة او تكون ملتوية coiled gland مثل الغدة العرقية او تكون سنخية Acinar gland مثل Bulbourethral gland ، او تكون انبوبية متفرعة branched tubular او سنخية متفرعة Acinar Gland . اما النوع الاخر من الغدد المتعددة الخلايا هي النبيبية المركبة compound

tubular gland التيتتألف من وحدات افرازية نبيبية مرتبطة بأقنية ناقلة تفتح بدورها بقناة رئيسية واحدة مثل الغدد اللبنية للبائن وغدة البنكرياس .

الحراشف :

تغطي الجسم في كثير من الفقريات تلااكيب مشتقة من البشرة او من الادمة تعرف بالحراشف وتشكل ما يسمى بالهيكل الخارجي .

هنالك نوعين من الحراشف هما:

الحراشف البشرية Epidermal Sscales :

تراكيب مشتقة في الاصل من الطبقة المولدة للبشرة وتوجد بصورة رئيسية في الفقريات التي تعيش على اليابسة. وكذلك توجد في بعض البرامئيات والزواحف والطيور .

الحراشف الادمية Dermal scales:

تقع هذه الحراشف في طبقة الادمة وتنشأ من النسيج المتوسط وتتالف من صفائح عظمية تقع الواحدة جنب الاخرى او تغطي الواحدة جزءا من الاخرى.

التشريح المقارن للحراشف :

1- الرميح – يفتقرجلد الرميح لأي نوع من الحراشف.

2- الاسماك – تنعدم الحراشف البشرية في الاسماك وتشكل الحراشف الادمية الهيكل الخارجي الادمي

3- الطيور – تنشأ الحراشف في الطيور من الطبقة المولدة للبشرة وتماثل حراشف الحيات وتوجد في الاماكن غير المغطاة بالريش.

4- اللبائن- حل الشعر محل الحراشف ولكن لازالت الاخيرة موجودة في البعض منها ، وتنعدم الحراشف الادمية في اللبائن .تقتصر الحراشف البشرية في حالة وجودها على منطقة الذنب والكف ويبرز الشعر عند حافاتها وهذا ما يؤيد فكرة نشوء الشعر في الاصل من الحراشف.

الريش Feathers :

الريش تركيب متقرن مصدره الطبقة المولدة في البشرة فهو يماثل الحراشف البشرية في الفقريات المختلفة ويماثل الشعر كما في الحيوانات اللبونة . تتألف الريشة الكاملة النموذجية من المحور والذي يتالف من قسمين ، القسم القاعدي والذي ينغرس في حويصلة الريشة في منطقة الادمة ويكون مجوفا ويحوي على كؤوس متقرنة ، والقسم الاخر يعرف بالقلم وهو صلد التركيب يبرز من جانبيه النصل والذي يتألف من بدوره من خيوط اولية وثانوية.

انواع الريش Types of Ffeathers :

1- الريش القصبي Quill feathers : وهذا يكون على انواع.

أ- ريش الذنب. ب- ريش الجناح. ج- ريش المحيط الغطائي .

2- ريش الزغب Down feathers وريش الزغب الدقيقي.

3- الريش الخويطي Pin feathers :

الشعر Hair :

الشعر تركيب يتميز به الحيوان اللبون عن غيره، مشتق من الطبقة المولدة لبشرة الجلد ويقابل الريش في الطيور. قد يغطي الشعر الجسم بأكمله او قد يكون منتشرا في اماكن معينة وبنظام معين. ويكون قليلا في بعض اللبائن البالغة ، ففي الحيتان مثلا يوجد عدد من الشعر القوي في مقدمة الرأس . للشعر وظائف عديدة فقد يقوم بوظيفة الوقاية ويحافظ على حرارة الجسم .ويقوم الشعر بوسيلة دفاعية قوية ومثيرة عند تحوره الى تراكيب شوكية قوية كما في اكل النمل الشائك.

تفتح في حوصلة الشعرة الغدة الدهنية. تأخذ الشعرة وضعا مائلا في الاحوال الاعتيادية وعند ظروف معينة خاصة كالخوف والغضب تنتصب بواسطة انكماش الالياف العضلية اللاارادية للعضلة مقفة الشعر.

الاظافر Nail :

توجد الاظافر في الانسان وغيره من افراد الرتية المقدمة وتعمل على تغطية وحماية الجزء الحساس النهائي م الاصبع. يقابل الظفر الفيحة العليا للمخلب ويتألف من مجموعة خلايا من الطبقة الشفافة . ويتالف الظفر من قسم داني وقسم وسطي وقسم قاصي – القسم الداني يسمى المنبت matrix وهو اكثر الاجزاء اهمية اذ يقوم بتكوين الظفر ويعرف جزء الظفر الخلفي القريب من الجذر بالهليل lunula الذي يظهر واضحا في الابهام . ان الطبقة المتقرنة فوق قاعدة الظفر تشكل حافة قوية خشنة حيث يبرز الظفر وتعرف (بثنية الطفر).