الجهاز الجلدي Integumentary System

الجلد يغطي سطح الجسم الخارجي للحيوان ووظيفته الأساسية هي وظيفة وقائية حيث انه يحفظ الأنسجة الدقيقة والسوائل الداخلية في حالة صحية و عادية لأنه غير نفاذ فيعمل كغطاء واقٍ للأنسجة من الجفاف أو من فقدان الماء.

الجلد قد يكون بسيط التركيب – أي مكوناً من طبقة واحدة من الخلايا كما في اللافقريات – وقد يكون مركباً – أي مكوناً من طبقتين كما في جميع الحبليات – وطبقتي الجلد هما :-

أ – طبقة خارجية خلوية هي البشرة epidermis :- وهي عبارة عن نسيج ظهاري حرشفي متعدد الطبقات ومشتقة من طبقة ectoderm .

ب – طبقة خارجية داخلية تقع أسفل البشرة وهي الأدمة dermis or corium :- وتتألف من نسيج ضام ومشتقة من طبقة Mesoderm .

أما المشتقات الجلدية فقد تكون على هيئة غدد أو على هيئة تراكيب هيكلية خارجية والغدد قد تكون بسيطة أو مركبة وتقوم بوظائف مختلفة فبعضها يفرز مادة مخاطية وبعضها يفرز مادة سامة وبعضها يفرز مادة إخراجية وبعضها يفرز مادة الحليب. أما التراكيب الهيكلية الخارجية فقد تكون على هيئة حراشف كما في الأسماك والزواحف أو على هيئة الريش في الطيور أو الشعر والأظافر في الثديات.

وظائف الجلد

1- الوقاية protection يحافظ الجلد على الجسم من الاضرار الميكانيكية الخارجية او دخول الاحياء المرضية ويمنع الفقدان الزائد للرطوبة. كما يقوم الجلد بالحماية من الحيونات 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 بالاضافة للغدد الفارزة للسم والروائح الخاصة الطاردة للحيوانات المفترسة.

2- يعمل تنظيم فقدان درجة الحرارة thermal regulation حيث يؤدي تبخر العرق في جلد اللبائن الى فقدان الحرارة التي يستلزمها ذلك التبخر فيسبب برودة الجسم.وتتم المحافظة على الحرارة بواسطة نواد وتراكيب خاصة مثل الشحم والريش والشعر.

3- يقوم بوظيفة الافراز والابراز excretion and secretion حيث يقوم بعملية الافراز من خلال وجود الغدد الجلدية والتي تقوم بافرازات مختلفة كالغدد المخاطية في الاسماك والبرمائيات.كذلك يقوم الجلد بمساعدة الكليتين من خلال عملية الاخراج او الابراز.

4- يعد الجلد في بعض الكائنات عضوا تنفسيا فيقوم بالتنفس الجلدي cutaneous respiration وخاصة في بعض انواع الاسماك والبرمائيات.

5- الحركة locomotion يقوم الجلد بهذه الوظيفة عن طريق مساهمته في تكوين او تركيب اعضاء الحركة مثل زعانف الاسماك وجناح الخفاش وصفاق الحيوانات التي تعيش او تقضي بعضا من اوقاتها في الماء كالبط والضفدع. كذلك الريش من المشتقات الجلدية في الطيور والحراشف البطنية الكبيرة في الافاعي.

6- يقوم بوظيفة الاحساس الجلدي من خلال اتصاله المباشر بالمحيط الخارجي فهو يحتوي على المستلمات الحسية والخاصة بالضغط والحرارة والالم.

الجهاز الجلدي في اللبائن

يتركب جلد اللبائن كمثيله لاي حيوان فقري من بشرة خلوية طبقية وادمة ليفية . اما المشتقات الجلدية فهي :-

1- الشعر الذي يميز هذه المجموعة من الحيوانات .

2- الغدد العرقية والغدد الدهنية والغدد اللبنية ومنها اشتق اسم الصنف (صنف اللبائن) .

3- الحراشف القرنية كالتي توجد على ذنب بعض الحيوانات مثل الفئران .

4- المخالب التي توجد على الاصابع كما في القطط والكلاب .

5- الاظافر كما في الانسان .

6- الحوافر والقرون كما في الاغنام والابقار .

7- الاسنان

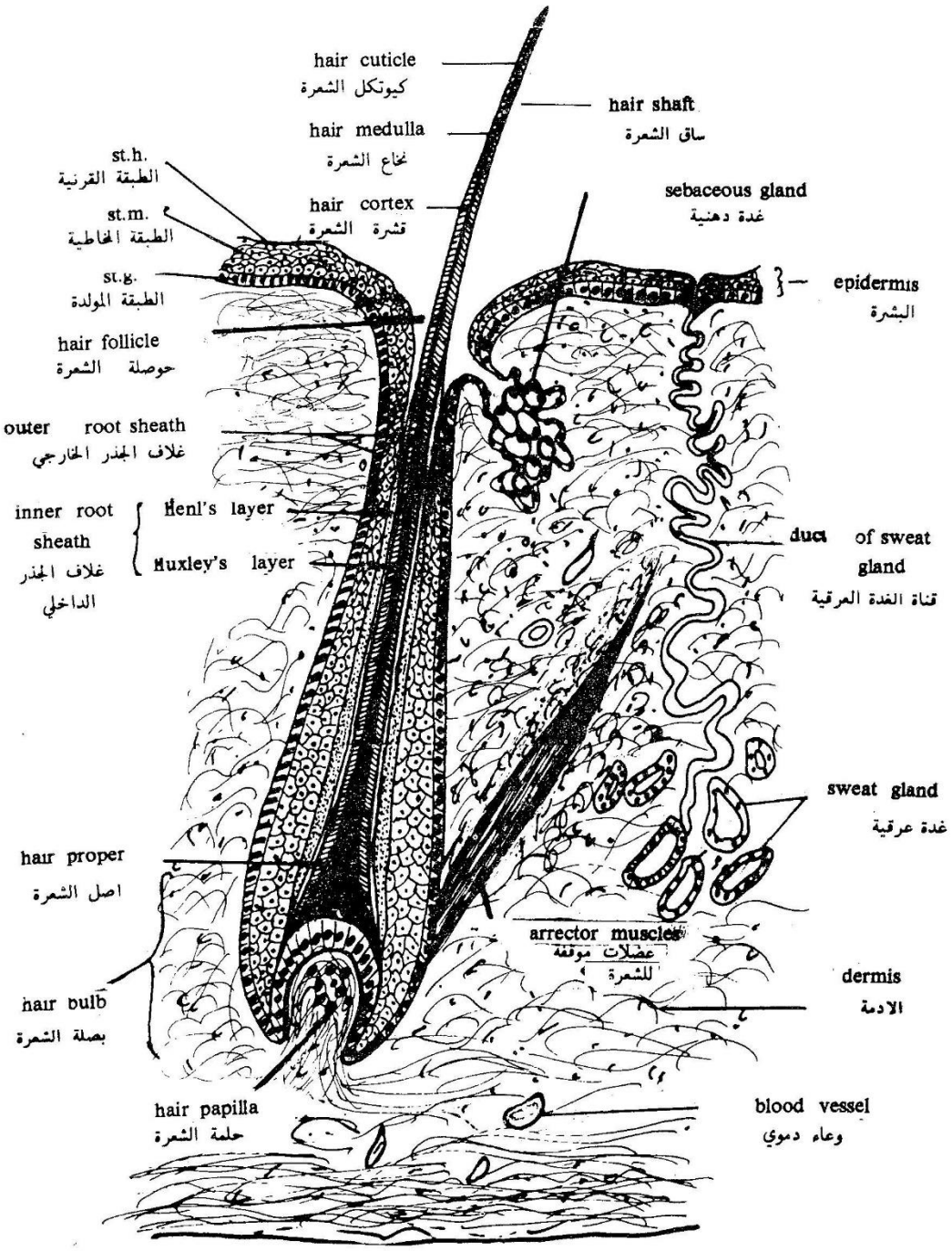
تركيب الشعرة

سطح الجسم كله تقريبًا مغطى بالشعر باستثناء مناطق قليلة مثل راحة اليد ، وباطن القدمين ومناطق الأغشية المخاطية للشفتين والأعضاء التناسلية الخارجية. معظمها عبارة عن شعيرات زغبية صغيرة عديمة اللون. تلك الموجودة في عدة مناطق مثل فروة الرأس والحواجب والرموش تكون أكثر سماكة وأطول وذات صبغية وتسمى بالشعر النهائي.

يتكون الشعر من بنيتين متميزتين: البصيلة follicle الجزء الحي الموجود تحت الجلد وجذع الشعرة hair shaft الجزء غير الحي المتقرن بالكامل فوق سطح الجلد. تقع العضلة الناصبة للشعرة arrector pili muscle بين منطقة انتفاخ الشعر وتقاطع البشرة والادمة dermoepidermal junction . يتم فتح الغدد الدهنية (الزهمية) sebaceous glands ، والغدد المفرزة في الجريب فوق منطقة إدخال العضلة المُنتصبة الشعيرية.

يتكون جذع الشعر hair shaft من ثلاث طبقات: بشرة cuticle ، قشرة cortex و النخاع medulla . تلتصق خلايا البشرة بإحكام بخلايا القشرة.

ويشحم الشعرة الغدة الزهمية Sebaceous gland التي تفرز مادة زيتية وهذه الغدة تنشأ من خلايا البشرة الملاصقة لتجويف حوصلة الشعرة وفي اللبائن توجد ايضا الغدد العرقية Sweat glands التي تتكون من انغماد الطبقة المولدة داخل نسيج الادمة وهي غدة تستخلص المادة الاخراجية (العرق) من الشعيرات الدموية الغزيرة الموجودة في الادمة , وبالقرب من جذر الشعرة تتكون بعض الالياف العضلية التي تعمل على حركة هذا الجذر وبالتالي على حركة الشعرة ذاتها عند حدوث اي مؤثر خارجي او صدمة عصبية وهذه العضلة تدعى العضلة الناصبة للشعرة Arrector muscle .


hair cuticle
كيوتكل الشعرة
hair shaft
ساق الشعرة
hair medulla
نخاع الشعرة
st.h.
الطبقة القرنية
st.m.
الطبقة المخاطية
st.g.
الطبقة المولدة
hair cortex
قشرة الشعرة
sebaceous gland
غدة دهنية
epidermis
البشرة
hair follicle
حوصلة الشعرة
outer root sheath
غلاف الجذر الخارجي
inner root sheath
غلاف الجذر الداخلي
Henl's layer
Huxley's layer
duct of sweat gland
قناة الغدة العرقية
sweat gland
غدة عرقية
hair proper
اصل الشعرة
arrector muscles
عضلات موقفة للشعرة
dermis
الادمة
hair bulb
بصلة الشعرة
hair papilla
حلمة الشعرة
blood vessel
وعاء دموي

الجهاز الجلدي في الطيور

يتميز جلد الطيور ايضا الى بشرة خلوية مصففة وادمة ليفية ويحتوي الجلد على نوع من الغدد هي الغدة الزيتية oil gland الموجودة على مؤخرة المنطقة الذنبية في معظم الطيور (عدا النعامة) وتفرز مادة زيتية تغطي سطح الريش .

اما المشتقات الهيكلية الخارجية للطيور فهي :-

الريش feathers والحراشف القرنية horny scales الموجودة على اصابع القدم والمخالب claws والمنقار القرني horny beak وكل هذه المشتقات تتكون بنفس الطريقة التي تتكون بها مثيلاتها في الزواحف اي بتجميع واندماج الطبقة القرنية للبشرة اي انها من اصل بشري epidermal .

هناك **ثلاثة انواع رئيسية من الريش** :-

1- الريش الوبري او الخيطي Filoplumes :-

وهو ريش صغير ودقيق وتتألف الريشة من ساق او محور مستقيم نحيف شعري الشكل ونهايته الطرفية تحمل بعض البروزات او الاسلات (خيوط) barbs التي لا تتمفصل بعضها مع بعض اي سائبة

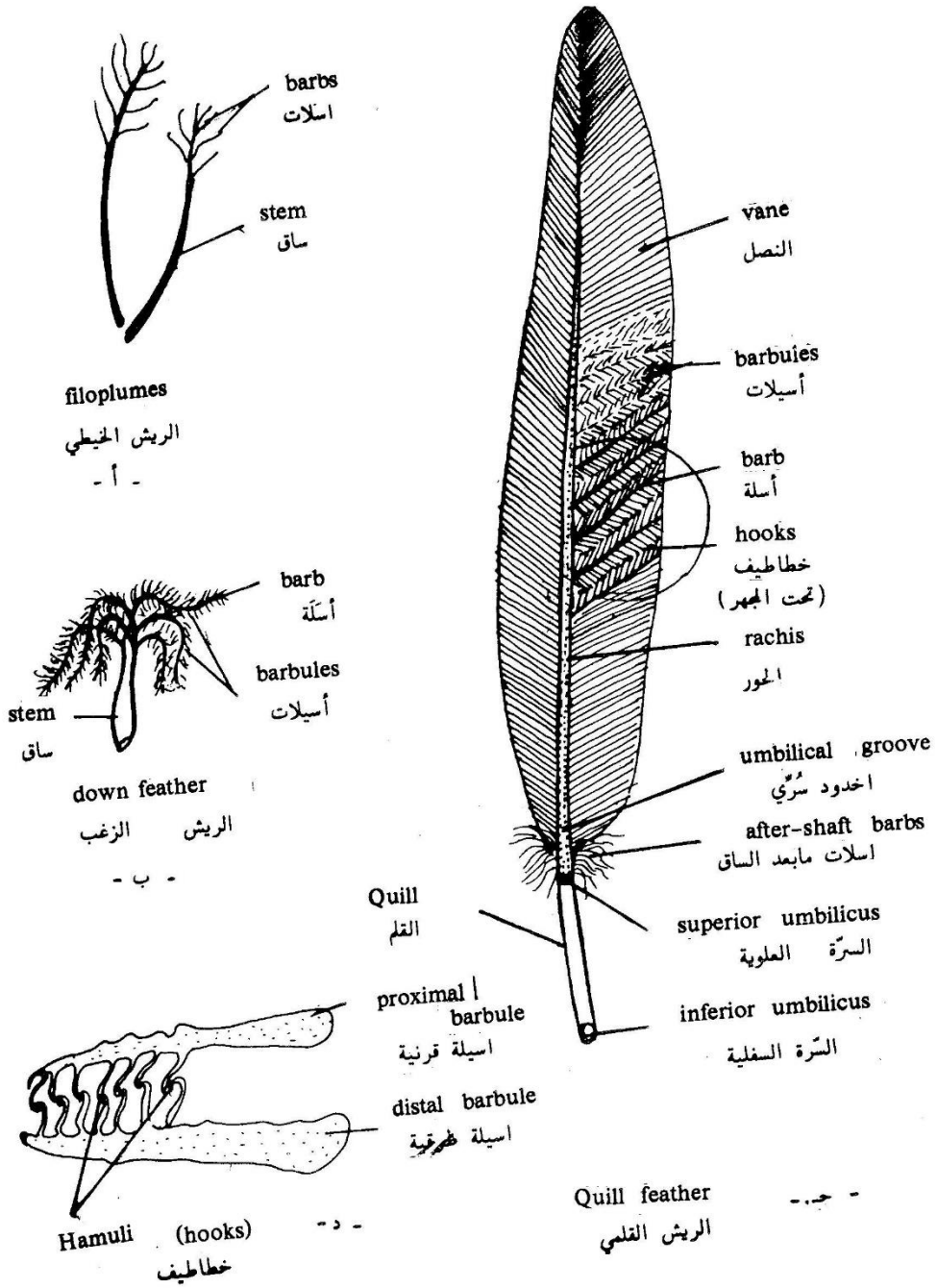
2- الريش الزغبي او التحتي Down feathers :-

وهو ما يوجد في الطيور حديثة الفقس newly hatched birds وهو ريش صغير في الحجم ويتألف من ساق قصير سميك نسبياً يحمل في نهايته الطرفية اسلات واسيلات barbs & barbules والاسيلات لا تتمفصل بعضها مع بعض

3- الريش القلمي Quill feathers :-

وهو الريش الكبير القوي الذي يعطي الجسم شكله العام لذا يعرف احياناً بالريش المحيطي وهو يؤلف ريش الاجنحة Remiges وريش الذنب Rectrices .

وتتألف الريشة القلمية من ساق قوي مركزي هو المحور rachis على جانبيه تنمو الاسلات burbs التي منها تنمو الاسيلات barbules . وهذه الاسيلات تتمفصل او ترتبط بأحكام مع مثيلاتها للاسلة التي تقع امامها بواسطة خطاطيف hooks لتكون درعاً مستقيماً يدعى النصل Vane والجزء القاعدي للمحور مجوف ويدعى القلم Quill ومنه اشتق اسم الريشة , والقلم له فتحتان فتحة قاعدية تعرف بالسرة السفلية inferior umbilicus وفتحة طرفية تدعى بالسرة العلوية superior umbilicus وللمحور وعلى سطحه اخدود يعرف بالاخدود السري umbilical groove ويوجد بين المحور والقلم بعض الاسلات السائبة غير متصلة بعضها مع بعض وهذه الاسلات تدعى بالاسلات مابعد الساق after shaft barbs


barbs
اسلات
stem
ساق
filoplumes
الريش الخيطي
- أ -
barb
أسَلَة
barbules
أسيلات
stem
ساق
down feather
الريش الزغب
- ب -
vane
النصل
barbules
أسيلات
barb
أسلة
hooks
خطاطيف
(تحت المجهر)
rachis
المحور
umbilical groove
اخدود سُرّي
after-shaft barbs
اسلات مابعد الساق
Quill
القلم
superior umbilicus
السرّة العلوية
inferior umbilicus
السّرة السفلية
proximal barbule
اسيلة قرنية
distal barbule
اسيلة ظهرقية
Hamuli (hooks)
خطاطيف
- د -
Quill feather
الريش القلمي
- جـ -

انواع الريش

الجهاز الجلدي في الاسماك

أ- تركيب الجلد skin structure

يتألف الجلد في الاسماك من نفس المكونات الاساسية لجلد عامة الفقريات اي من بشرة خلوية متعددة الطبقات يتخللها بعض الغدد ومن ادمة ليفية .

وتتميز الاسماك التي تعيش في قاع البحار والمحيطات بان جلدها مزود باعضاء مشعة للضوء تدعى الفوتوفورز او حاملات الضوء photophores بواسطتها تستطيع السمكة ان تتلمس طريقها وسط الظلام التام الذي تعيش فيه مثل هذه الاسماك وهذه الاعضاء المولدة للضوء تستخدم كأشارات للتحذير والتخفي والخداع.

ب- المشتقات الهيكلية الخارجية :-

وتشمل كلاً من الحراشف العظمية وشعيرات الزعانف .

1- الحراشف العظمية Bony scales

وهذه الحراشف تغطي جسم السمكة العظمية وتنشأ هذه الحراشف من خلايا هيكلية scleroblasts متحورة من خلايا ميزنكيمية من طبقة النسيج الضام للأدمة . وهذه الخلايا الهيكلية تتجمع اسفل طبقة البشرة وترتب نفسها على هيئة جيب قرصي الشكل ويتخذ وضعاً مائلاً . وتبدأ هذه الخلايا في افراز مادة عظمية في تجويف هذا الجيب القرصي الشكل وبذلك تتكون الحرشفة العظمية . وكلما زاد افراز المادة العظمية من الخلايا الهيكلية كبرت الحرشفة في الحجم والاستطالة في وضعها المائل دافعة معها طبقة البشرة التي تعلوها. والبشرة هنا لا تتمزق نتيجة لانبعاجها ولكنها تظل رقيقة وشفافة بحيث يمكن رؤية هذه الحراشف العظمية من اسفل البشرة .

ويفصل هذه الحراشف بعضها عن بعض شرائط من نسيج ضام تعرف بالجيوب الحرشفية scale pockets ومن اهم هذه الحراشف العظمية :- الحراشف الدائرية Cycloid scales , الحراشف المعينية Ganoid scales والحراشف المشطيه Ctenoid Scales.

أ- الحراشف الدائرية Cycloid Scales

وهي حراشف مفلطحة دائرية نوعا ما وتتكون من حلقات متمركزة وسبب وجود هذه الحلقات هو ان المادة العظمية التي تفرزها الخلايا الهيكلية ليست بنفس الكمية في فصول السنة المختلفة فتكون كمية المادة المفروزة كبيرة في فصل الربيع وقليلة في الشتاء وبذلك وبفحص الحرشفة يمكننا الاستدلال على عدد فصول السنوات التي افرزت فيها المادة العظميت وبالتالي يمكننا معرفة عمر السمكة بالتقريب وكذلك تسمى هذه الحلقات المركزية بمناطق النمو Zones of growth .

ب- الحراشف المشطية Ctenoidscales

وهذه الحراشف تشبه الحراشف الدائرية الا انها تختلف عنها في وجود بروزات شوكية الشكل على حافاتها الطليقة او الطرف البعيد distal end فتعطيها مطهراً مسنناً شبيهاً بالمشط , اما الطرف القريب proximal end فغالباً ما يحمل عدداً من الخلايا الصبغية والتي توجد ايضافي الحراشف الدائرية .

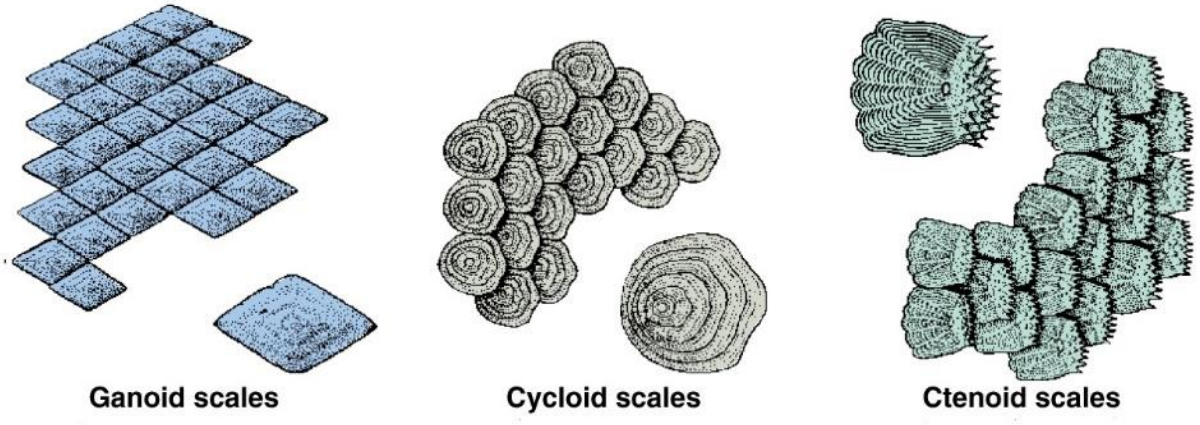
ج- الحراشف المعينية Ganoid scales

وهذه الحراشف تتألف من صفائح عظمية ومغطاة بطبقة من مادة صلبة لامعة وشفافة ومشتقة من الادمة وتعرف بأسم كانوين ganion ومنها اشتق اسم الحرشفة , والحراشف المعينية مرتبة في صفوف منتظمة ومتلاصقة بعضها ببعض .

2- شعيرات الزعانف Lepidotrichia

وهي اشعة تدعم الاجزاء البارزة من الزعنفة في الاسماك العظمية وهذه الاشعة تتكون من نسيج الادمة فهي لذلك تشبه في نشأتها الخيوط القرنية الموجودة في الاسماك الغضروفية الا انها تختلف عنها في طبيعتها اذ ان شعيرات الزعانف تمتاز بكونها مقسمة الى اجزاء صغيرة وهي غير قابلة للأنثناء وهي متفرعة ومكونة من مادة عظمية وبعض هذه الشعيرات تتحد سوياً مكونة بروزات صلبة تعرف بالشوكة التي تحمي وتدعم الزعنفة .

ويتضح مما سبق ان كل الحراشف العظمية وكذلك شعيرات الزعانف من اصل ادمي dermal in origin حيث انها تنشأمن ادمة الجلد .



دراسة مقارنة للاسنان

اولاً :- انواع التسنن Types of dentition

الحيوانات التي بها اسنان لبنية وتستبدل اثناء النمو بالاسنان المستديمة تسمى بالحيوانات ثنائية المجموعة السنية Diphyodont type مثل اللبائن .

اما الحيوانات التي فيها تستبدل الاسنان كثيراً كلما سقطت نتيجة لعمليات التغذية كما في الاسماك الغضروفية فمثل هذا النوع من التسنن يدعى متعدد المجاميع السنية Polyphyodont.

ويوجد لبعض الحيوانات مثل القوارض مجموعة واحدة من الاسنان طوال حياتها فتدعى احادية المجموعة السنية Monophyodont type .

ثانياً :- بالنسبة الى شكل الاسنان تصنف الحيوانات الى :-

أ- متشابهة الاسنان Homodont

كما في الاسماك الغضروفية ومعظم الزواحف فأسنانها كلها متشابهة او متجانسة .

ب- متباين الاسنان Heterodont

كما في الغالبية العظمى من اللبائن حيث يوجد مجموعات مختلفة من الاسنان تقوم بوظائف مختلفة مثل القواطع incisors , الانياب Canines , الضواحك او الضروس الامامية Premolars والضروس الخلفية molars .

ثالثاً :- طريقة ترتيب الاسنان على الفكوك

أ- اسنان جانبية Pleurodont

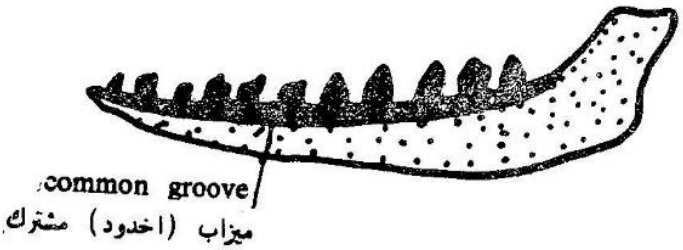
وجميع الاسنان متشابهة ومرتبة جنباً لجنب في ميزاب واحد عام على عظام الفك مثل السحالي.

ب- اسنان تاجية او حافية Acrodont

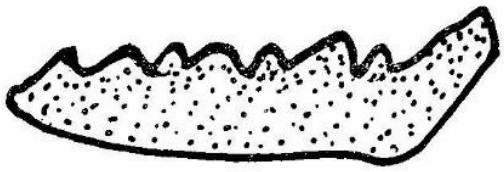
وفيها نجد ان الاسنان جميعها متحدة مع حافة الفك ذاته مثل الحرباء .

ج- اسنان غمدية Thecodont

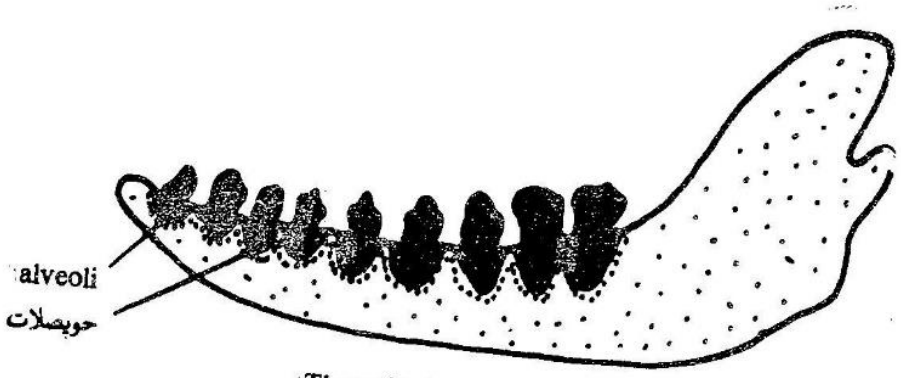
وفيها توجد الاسنان في جيوب او حويصلات خاصة alveoli بحيث يكون لكل جذر سنة جيب خاص او حويصلة alveolus كما في اللبائن .



ـ أ ـ جانبية Pleurodont



ب ـ تاجية أو حافية Acrodont



Thecodont

ـ جـ ـ غمدية