

المحاضرة الخامسة : النسيج الضام الخاص Special connective tissue

ويتألف من :

أ- النسيج الضام الهيكلي Skeletal Connective Tissue والذي يشمل :

1- العظم Bone .

2- الغضروف Cartilage .

ب- الدم Blood

ج- اللف Lymph .

د- النسيج المكون للدم Hemopoietic tissue والذي يقسم الى قسمين :

1- النسيج اللمفاوي lymphoid tissue

2- النسيج النخاعي Myeloid tissue

أ- النسيج الضام الهيكلي Skeletal Connective Tissue

وسمي بهذا الاسم لانه يدخل في تركيب هيكل الجسم وهو يتألف من خلايا والياف ومادة اساسية وتكون المادة الاساس والالياف مادة بين خلوية Intercellular substance تسمى القالب Matrix. وينقسم الى قسمين هما الغضروف والعظم وان المادة البينية صلبة حيث ترجع صلابة الغضروف الى وجود مادة Chondromucoid أو Chondromucin والغنية بكبريتات الكوندروتين اما صلابة المادة البينية في العظم فيرجع الى تشبع المادة البينية بالاملاح اللاعضوية وخاصة فوسفات الكالسيوم .

1- الغضروف Cartilage

هو نسيج ضام متخصص special connective tissue يتميز بالصلابة rigidity والمرونة elasticity وتدعى بالمرونة الصلبة وتؤدي الى مقاومة الانضغاط Compression ، ويكون الغضروف لوعائي Avascular لا يحتوي الغضروف على أعصاب أو أوعية دموية أو أوعية لمفية ، وهو يستقبل المواد المغذية له ، من سمحاق الغضروف عبر المادة بين خلوية إلى الخلايا . يكون الغضروف معظم هيكل الجسم في الحياة الجنينية للفرد ويحل محل معظم العظم في البالغ ولكن يبقى بشكل غضروف فوق سطوح تمفصل العظام وبشكل هيكل ساند للممرات التنفسية وجزء من الاذن وتحاط اغلب انواع الغضروف بغلاف ليفي يدعى سمحاق الغضروف perichondrium . يتألف الغضروف من اثنتين من المكونات :

1- الخلايا الغضروفية (Chondrocyte cartilage cell)

2- المادة ما بين الخلايا او القالب Intercellular substance or matrix

1- الخلايا الغضروفية Chondrocytes :

تشغل الخلايا الغضروفية تجاويف صغيرة هي الفجوات Lacunae ضمن القالب Matrix. وتكون الخلية الغضروفية كروية الشكل او بيضوية تحوي على نواة كبيرة مركزية الموقع ذات نوية واحدة او اكثر اما الساييتوبلازم فهو حبيبي دقيق يصطبغ بدرجة متوسطة بالاصباغ القاعدية يحوي على مايتركونديريا كبيرة وفجوات وقطيرات دهنية وبعض النشأ الحيواني . أما غلاف الغضروف فهو عبارة عن طبقة من نسيج رابط كثيف غير منتظم يتكون من الياف بيض وصفر تتخللها خلايا مولدة ليفية ويقسم الغلاف الى جزئين خارجي وداخلي ويحوي غلاف الغضروف اوعية دموية من خلالها تتنافذ المواد الغذائية والاكسجين الى الخلايا الغضروفية عبر المادة البينية .

2- المادة ما بين الخلايا او القالب Intercellular substance or matrix

تتضمن المادة ما بين الخلايا المادة الاساس ground substance والالياف fibers . وتتقبل المادة الاساس الملونات القاعدية بسبب احتوائها على مادة مخاطية غضروفية حامضية لانتشر بصورة متجانسة ضمن المادة ما بين الخلايا في الغضروف الكامل النضج اذ تكون مركزة حول الخلايا الغضروفية مكونة المحفظة capsule التي هي اخر ما تفرزه الخلايا الغضروفية من مادة ما بين الخلايا وتكون خالية من الالياف . تتكون المادة ما بين الخلايا من proteoglycans "حمض هيلورنك hyaluronic acid ، وكبريتات كوندريوتين Chondroitin sulfate ، وكيراتين Keratin .

سمحاق الغضروف Perichondrium

عبارة عن طبقة من النسيج الضام الكثيف غير المنتظم المتكون من الياف بيض وصفر وتتخللها الارومات الليفية. يتكون من جزئين للداخل يسمى بالطبقة المكونة للغضروف Chondrogenic layer القريبة من الغضروف يحتوي على خلايا اكثر مما هو عليه في جزء السحق الخارجي المسمى بالطبقة الليفية fibrous layer . ويحتوي سمحاق الغضروف على اوعية دموية تتنافذ منها المواد الغذائية والاكسجين الى الخلايا الغضروفية عبر المادة ما بين الخلايا اذ ان النسيج الغضروفي نفسه لا يحتوي على اوعية دموية ولا اوعية لمفية ولا اعصاب.

ويقسم الغضروف نسبة الى نوعية وكثافة الالياف الى :

1- الغضروف الزجاجي Hyaline cartilage

الغضروف الزجاجي وهو أكثر الأنواع وفرة في الجسم ، وفي الحالة الطازجة يبدو كجسم نصف شفاف ، ذي لون بين الأزرق والرمادي. ويتكون الغضروف الزجاجي من خلايا غضروفية ومادة بين خلوية ، بالإضافة إلى غلاف من النسيج الضام ، يعرف باسم سمحاق الغضروف perichondrium يغطي الغضروف. ويكون الغضروف الزجاجي الهيكل المؤقت للجنين يستبدل فيما بعد بالعظام. يوجد هذا الطراز من الغضروف عند سطح تمفصل المفاصل المتحركة وفي غضاريف الاضلاع ، وفي جدران الممرات التنفسية .

2- الغضروف المطاطي Elastic cartilage

يوجد في المناطق التي تحتاج الى اسناد ومرونة مثل لسان المزمار epiglottis وصيوان الأذن external ear والحجرة larynx وقناة اوستاكي Eustachian tube. ويحاط الغضروف المطاطي بسمحاق الغضروف perichondrium وتحتوي مادته الاساسية على كمية وفيرة من الألياف المرنة. ولهذا الغضروف مرونة ولون أصفر بسبب وجود الألياف المرنة.

3- الغضروف الليفي White fibro-cartilage

ويتكون من نسيج رابط ليفي كثيف ويوجد بين حزم اليافه مناطق صغيرة من المادة البينية للغضروف الزجاجي حيث تحوي على فجوات تقع ضمنها الخلايا الغضروفية حيث تكون اما مفردة او بشكل مجاميع ، يتواجد مع النسيج الضام الكثيف للأوتار والأربطة. ويوجد الغضروف الليفي في "الأقراص بين فقرية" وعند إتصال بعض الأوتار والأربطة بالعظم. لا يحاط بغلاف الغضروف.

تكوين ونمو الغضروف Development and growth of cartilage

يتكون الغضروف من النسيج المتوسط Mesenchyme حيث تتخذ خلاياه شكل كروي بعد سحب بروزاتها وتصبح أكثر تراص ببعضها البعض ثم تكبر هذه الخلايا عند ذلك يسمى النسيج ما قبل الغضروف precartilage ثم تفرز الخلايا حول نفسها مادة بينية بازدياد افرزاتها تبتعد الخلايا بعضها عن بعض وتصبح ضمن فجوات وهنا تسمى بالخلايا الغضروفية chondrocytes ، أما النسيج المتوسط المحيط بالكتلة النامية للغضروف فينضغط مكون غلاف ليفي يدعى سمحاق الغضروف Perichondrium في حالة الغضروف الزجاجي والمطاطي

المحاضرة الثالثة + المحاضرة الرابعة

النسيج الضامة *Connective tissue*

تعمل النسيج الضامة على ربط اجزاء الجسم المختلفة ببعضها ببعض ، كما تقوم باسناد هذه الاجزاء ولهذا تدعى هذه النسيج احيانا بالنسيج الساندة *Supporting tissue* وتنشأ النسيج الضامة من نسيج يدعى النسيج المتوسط *Mesenchyme* والذي ينشأ بدوره من الطبقة الجنينية التي تدعى باللاديم المتوسط *Mesoderm* .

يتكون النسيج الضام بصورة عامة من عناصر رئيسية ثلاث هي :-

1-الخلايا *Cells* ، 2- الالياف *Fibers* ، 3- المادة الاساس *Ground substance*

الخلايا *Cells*

وتشمل الانواع الاتية :-

1-الارومة الليفية *Fibroblast*

وهي اكثر الخلايا شيوعا في النسيج الضام الهللي *Areolar connective tissue* وتمتاز الخلية بكبر حجمها وتسطحها وبروزاتها البروتوبلازمية النحيفة . وتظهر مغزلية الشكل في المنظر الجانبي والنواة بيضوية الشكل تحتوي على مادة كروماتينية دقيقة وتحتوي على نوية او نويتين . ان هذه الخلية مسؤولة عن تكوين الالياف ولها دور في تكوين معظم المادة الاساس وتدعى الارومة الليفية الناضجة والكبيرة العمر وغير الفعالة بالخلية الليفية *Fibrocyte*.

2- خلية النسيج المتوسط غير المتميزة *Undifferentiated mesenchymal cells*

تدخل هذه الخلية في تركيب النسيج الجنينية الضامة ومنها النسيج المتوسط *Mesenchyme* ويعتقد ان بعض الخلايا الجنينية لهذا النسيج تبقى في البالغ . وتشبه الارومة الليفية خلية النسيج المتوسط عدا كون الاولى اكبر حجما .

3-البلمع الكبري *Macrophage*

شكل الخلية غيرمنتظم وذوبروزات قصيرة غير حادة . عند تحفيزها تظهر حركة اميبية زنتضح بروزاتها الكثيرة الممتدة في اتجاهات مختلفة . النواة بيضوية وهي اذن صبغة من نواة الارومة الليفية . النويات غير واضحة كذلك يتلون السايوتوبلازم بصورة افضل من ما هو عليه في الارومة الليفية وقد يحتوي على الفجوات ولهذه الخلية القابلية على التهام الدقائق الغريبة ولهذا يصبح السايوتوبلازم حاويا على الدقائق الملتهمة . تسهم البلاعم الكبرية في التفاعلات المناعية في الجسم وكذلك تكون جزءا من الجهاز البطاني الشبكي *Reticulo-endothelial system* الذي تتصف خلاياه بقابليتها البلعية .

4-الخلية البدينة *Mast cells*

خلية واسعة الانتشار في النسيج الضام كبيرة الحجم تقريبا بيضوية الشكل تكون حدودها الخارجية غير منتظمة ويحتوي سايتوبلازمها حبيبات كبيرة تتلون بالملونات القاعدية ونواة الخلية صغيرة كروية غير واضحة وتعمل هذه الخلية على :-

١-تكوين مادة مانعة للتخثر مماثلة للكبدين Heparin

٢-تكوين مادة الهستامين Histamine الموسعة للأوعية الدموية .

٥-الخلية البلازمية Plasma cell

انتشارها غير واسع في النسيج الضامة بصورة عامة ولكنها توجد غالبا في الاغشية المصلية Seros membranes والنسيج اللمفي وتكثر في مواقع الالتهابات المزمنة . الخلية صغيرة الحجم كروية او بيضوية الشكل واضحة الحدود . والنواة كروية او بيضوية غير مركزية الموقع والمادة الكروماتينية في داخل النواة مرتبة شعاعيا بشكل كتل قرب الغلاف النووي مكونة شكلا مشابها لارقام الساعة وتظهر عادة منطقة غير متلونة قرب النواة هي منطقة جهاز كولجي والجسيم المركزي .

٦-الخلية الشحمية او الدهنية Adipose cell or Fat cell

وتوجد بشكل مفرد او مجاميع صغيرة قرب النسيج الضام الهللي بالقرب من الاوعية الدموية الصغيرة واذا ما تجمعت الخلية الشحمية او الدهنية بشكل مجاميع كبيرة تكون النسيج الشحمي Adipose tissue. والخلية الدهنية البالغة كروية الشكل تحتوي قطيرة واحدة كبيرة من الدهن يحيط بها طبقة نحيفة من السايوبلازم . ولان الخلية الدهنية البالغة غير قادرة على الانقسام الخيطي الاعتيادي لهذا يمكن ان تتكون الخلايا الدهنية الجديدة في اي وقت ضمن النسيج الضام ومن خلايا غير متخصصة تدعى بخلايا النسيج المتوسط .

٧-الخلية الصباغية Pigment cell

وهذه الخلية نادرة الوجود في النسيج الضام المفكك ولكنها توجد عادة في النسيج الضام الكثيف للجلد وفي الغشاء الذي يحيط بالدماغ والحبل الشوكي والمسمى بالام الحنون Piamater وفي الطبقة المشيمية للعين Choroid coat ومن الخلايا الصباغية الخلايا الملانية Melanocyte التي تشتق من العرف العصبي Neural crest . للخلية بروتات سايتوبلازمية غير منتظمة وكما يحتوي السايوبلازم على حبيبات صباغية صغيرة تدعى بالجسيمات الملانية Melanosomes.

٨-الخلية الشبكية Reticular cell

خلية نجمية الشكل على ارتباط وثيق بالالياف الشبكية . ولها بروتات سايتوبلازمية طويلة تظهر مرتبطة ببروتات الخلايا الاخرى المجاورة عدا ان السايوبلازم لا يكون مستمرا مع سايتوبلازم الخلية المجاورة وتشبه الخلية الشبكية في مظهرها خلية النسيج المتوسط ويمكن ان تتحول الى انواع اخرى من الخلايا كما تتخصص بعض الخلايا الشبكية لتكوين الالياف الشبكية . ويكون للبعض الاخر فاعلية بلعمية حيث تكون

هذه الخلايا جزءا من جدار الجيب اللمفي Lymphatic sinus في العقد اللمفية او الجيبانيات الدموية في الكبد والطحال وتدعى هذه الخلايا بالبلاعم الكبيرة الثابتة Fixed macrophages ومن الممكن ان تتحول الى بلاعم كبيرة حرة عندما يكون عدد البكتيريا او الاجسام الغريبة كثيرا .

٩-الكريات البيض Leucocytes

يمكن لبعض كريات الدم البيض ان توجد خارج الاوعية الدموية حيث تنسل الى النسيج الضام المحيط بالاوعية الدموية كالخلية اللمفية Lymphocytes وكذلك كريات الدم الحمضة Acidophilic والعدلة Neutrophilic اما الخلية الوحيدة Monocyte فيندر ان تشاهد خارج النسيج الضام .

١٠-الخلية الغضروفية Chondrocytes

توجد في النسيج الضام الغضروفي وشكلها كروي تقريبا .

١١-الخلية العظمية Osteocyte

توجد في النسيج الضام العظمي ولها شكل نجمي .

٢- الالياف Fibers

وتشمل الانواع الاتية :-

١-الالياف البيض او المغراوية Collagenous fibers

وتظهر بشكل حزم متموجة تسير باتجاهات مختلفة وتتكون كل حزمة Bundle من الياف Fibers وكل ليف يتكون بدوره من عدد كبير من الليفيات Fibrils موازية لبعضها لبعض ومتماسكة بعضها مع بعض بواسطة مادة ملاطية سمنتية والليف اصغر وحدة يمكن ان تظهر تحت القوى الكبرى للمجهر الضوئي .

٢- الالياف الصفرة او المرنة Yellow or Elastic fibers

تكون الالياف الصفرة طويلة ورفيعة وقد تكون بشكل شرائط سميكة او صفائح متقبة تتفرع الالياف الصفرة وتلتقي وتوجد بصورة مفردة ولا تشكل حزما وتكون مرنة سهلة التمدد وتكون الارومات الليفية من نوع خاص من الالياف الصفرة .

٣- الالياف الشبكية Reticular Fibers

الالياف الشبكية تتفرع وتتشابك فروعها مكونة ما يشبه الشبكة وتظهر تحت المجهر الالكتروني مكونة لليافات مشابهة في التركيب للليافات الالياف البيض ولهذا يمكن عددها اليافا بيضا فتية غير تامة التكوين وذلك لان هذا النوع من الالياف هو اول انواع الالياف ظهورا في الجنين وتظهر الالياف الشبكية مستمرة مع الالياف البيض في بعض المناطق وهذه تظهر مرحلة تحول النوع الاول الى النوع الثاني . تكثر الالياف الشبكية في الاعضاء اللمفية عادة وفي الحدود بين النسيج الضام والنسج الاخرى .

٣-المادة الاساس Ground substance

وهي مادة شفافة متجانسة ليس لها شكل معين وقد يكون قوامها سائلا او نصف سائل او جيلاتيني او صلب تشغل المسافات بين الخلايا او الالياف . وتتكون المادة الاساس بشكل رئيسي من Glycosaminoglycans متعدد السكريد Polysaccharides ويحتوي على سكريات امينية وبروتينات سكرية Glycoprotein ومعظم الكلايكون امينوكلايكون يرتبط ببروتين مكونا الارومات الليفية .

انواع النسيج الضامة

١- النسيج الميزنكي (المتوسط) Mesenchymal Tissue

يوجد هذا النسيج في الاجنة في الاسابيع الاولى من عمرها ثم يأخذ بالاختفاء تدريجيا حيث يتخصص ويتحول الى انواع اخرى من النسيج ويتكون من خلايا تدعى بخلايا النسيج المتوسط. وتنغمر هذه الخلايا ضمن مادة بينية سائلة .

٢- النسيج الضام الهلي Areolar Connective Tissue

يدخل في تركيب هذا النسيج اغلب العناصر المكونة للنسيج الضام حيث يتكون من مادة اساس شبه سائلة تحتوي على الياف بيض وهي السائدة والياف صفر وقليل من الاليف الشبكية . اما خلاياه تكون كثيرة ولكن الارومات الليفية والبلاعم الكبيرة هي الاكثر شيوعا ،عموما يظهر هذا النسيج عند فحص معظم المقاطع الماخوذة في الجسم . وتنغمر فيه الاوعية الدموية والاعصاب وتتكون الاغشية المصلية Serous membrane كالتي تكون في القلب والرئتين والقناة الهضمية من نسيج ضام هلي يغطيه نسيج ظهاري حرشفي بسيط وكذلك المساريق Mesenteries تتكون من نسيج ضام هلي محصور بين طبقتين من نسيج ظهاري حرشفي بسيط .

٣- النسيج الضام المخطي او المخاطاني Mucous Connective Tissue

يوجد هذا النسيج في الحبل السري Umbilical Cord للجنين بشكل جيلاتين وارتون Warton's Jelly ويوجد ايضا في الخلط الزجاجي للعين Vitreous humor في البالغ وقد وجد في لب السن الفتي . ويتكون هذا النسيج من الارومات الليفية ذات المظهر النجمي في المنظر السطحي ومغزلية في المنظر الجانبي وتقع هذه الخلايا ضمن ماددة اساس شبه جيلاتينية مخاطية تنتشر فيها الياف بيض دقيقة وكمية قليلة من الياف مطاطة وشبكية وقد تحتوي المادة الاساس بلاعم كبرية وخلايا لمفية .

٤- النسيج الضام الدهني Adipose Connective Tissue

توجد الخلايا الشحمية في النسيج الضام الهلي وعند تجمعها باعداد كبيرة يسمى ذلك النسيج بالنسيج الشحمي .وتكون كل خلية شحمية فيه محاطة بشبكة من الاليف الشبكية الدقيقة ويوجد بين الخلايا الشحمية الارومات الليفية والخلايا اللمفية وكريات الدم البيض الحمضة والخلايا البدينة .

٥- النسيج الضام الشبكي Reticular Connective tissue

وهو نوع بدائي من الانسجة الضامة يتميز بوجود شبكة من الاليف الشبكية المرافقة للخلايا الشبكية . وتنغمر الخلايا والاليف ضمن المادة الاساس السائلة القوام غير المقبله للملونات .يوجد هذا النسيج في الاعضاء اللمفية ونقي العظم Bone Marrow يشبه هذا النسيج النسيج المتوسط غير ان النسيج الضام تتداخل مع خلاياه خلايا لمفية وخلايا دموية اخرى .

النسيج الضام الكثيف Dense Connective Tissue

يصنف هذا النسيج بالنسبة الى ترتيب الالياف السائدة فيه الى ما يأتي :-

١- النسيج الضام الكثيف غير المنتظم Dense Irregular connective Tissue

يتخذ هذا النسيج شكل صفائح . الالياف تتشابك فيما بينها بغير انتظام وفي اتجاهات مختلفة ،ولذلك يقاوم التوتر في مختلف الاتجاهات .تكون الالياف البيضاء سائدة فضلا عن الالياف الصفراء والشبكية بصورة قليلة . ان هذا النسيج يكون ادمة الجلد Dermis ويوجد بشكل سمحاق العظم Preiosteum وبشكل سمحاق العضروف Perichondrium ويكون اغلفة تحيط بالعقد اللمفية Lymph nodes والكبد والخصية ويكون اساس معظم اللفافات Fascias.

٢- النسيج الضام الكثيف المنتظم Dense Regular Connective Tissue

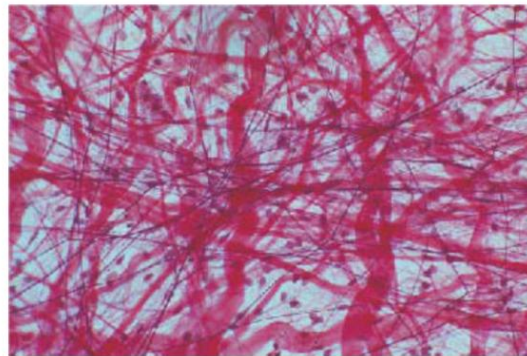
وتترتب الالياف في هذا النسيج بصورة منتظمة وبهذا يقاوم الشد في اتجاه واحد ويصنف بحسب نوع الالياف السائدة فيه الى :-

١- النسيج الضام المطاط Elastic Connective Tissue

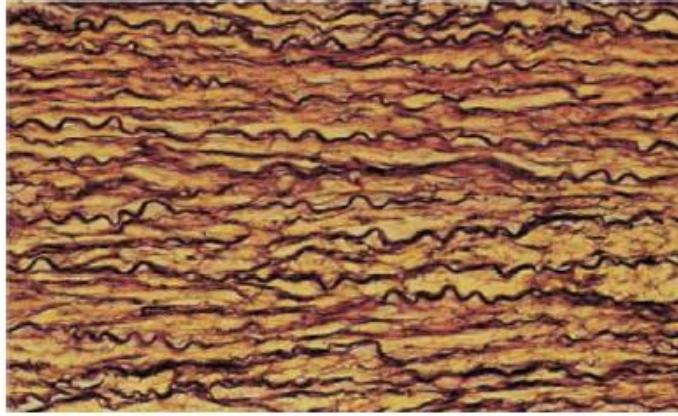
يحتوي هذا النسيج على الالياف الصفراء بكمية كبيرة وتكون هذه الالياف بشكل شرائط سميكة تتفرع غالبا بزوايا حادة وتلتقي ويكون بعضها موازيا لبعضها الاخر وتحاط بشبكة من الالياف الشبكية كما تشغل الفسح بين الالياف الصفراء بقليل من الالياف البيضاء التي يبدو متموجة وبالارومات الليفية . يوجد هذا النسيج في الرباط القفوي Ligamentum nuchae في منطقة الرقبة في الحيوانات ذات الاربع والربط الصغيرة بين الفقرات ويوجد هذا النسيج في الحبال الصوتية True Vocal Cord وفي الاوعية الدموية ، حيث تكون هذه المناطق معرضة للتمدد والرجوع الى حالتها الطبيعية عند زوال المؤثر .

٢- النسيج الضام الليفي الابيض White Fibrous Connective Tissue

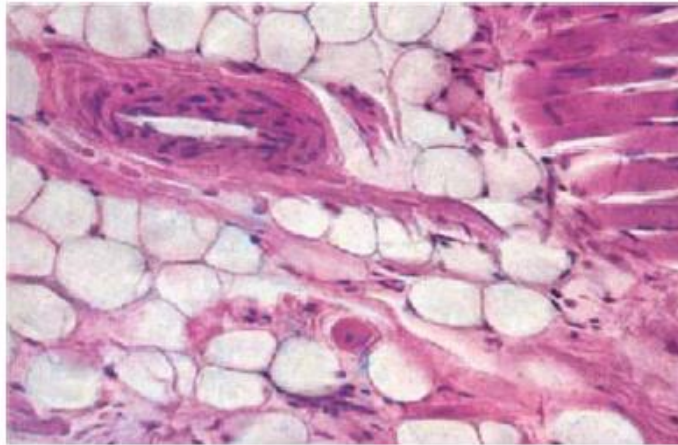
يتمثل هذا النسيج بالاورات Tendons التي تربط العضلات بالعظام ويتمثل ايضا بالسفوف Aponeurosis وبكثير من الربط . يتكون الوتر من عدد كبير من الالياف البيضاء الموازية بعضها لبعض التي تحصر بينها الارومات الليفية المسماة في هذه الحالة بالخلايا الوترية .



مقطع في النسيج الضام الهللي ،لاحظ حزم الالياف الكولاجينية (المغراوية)

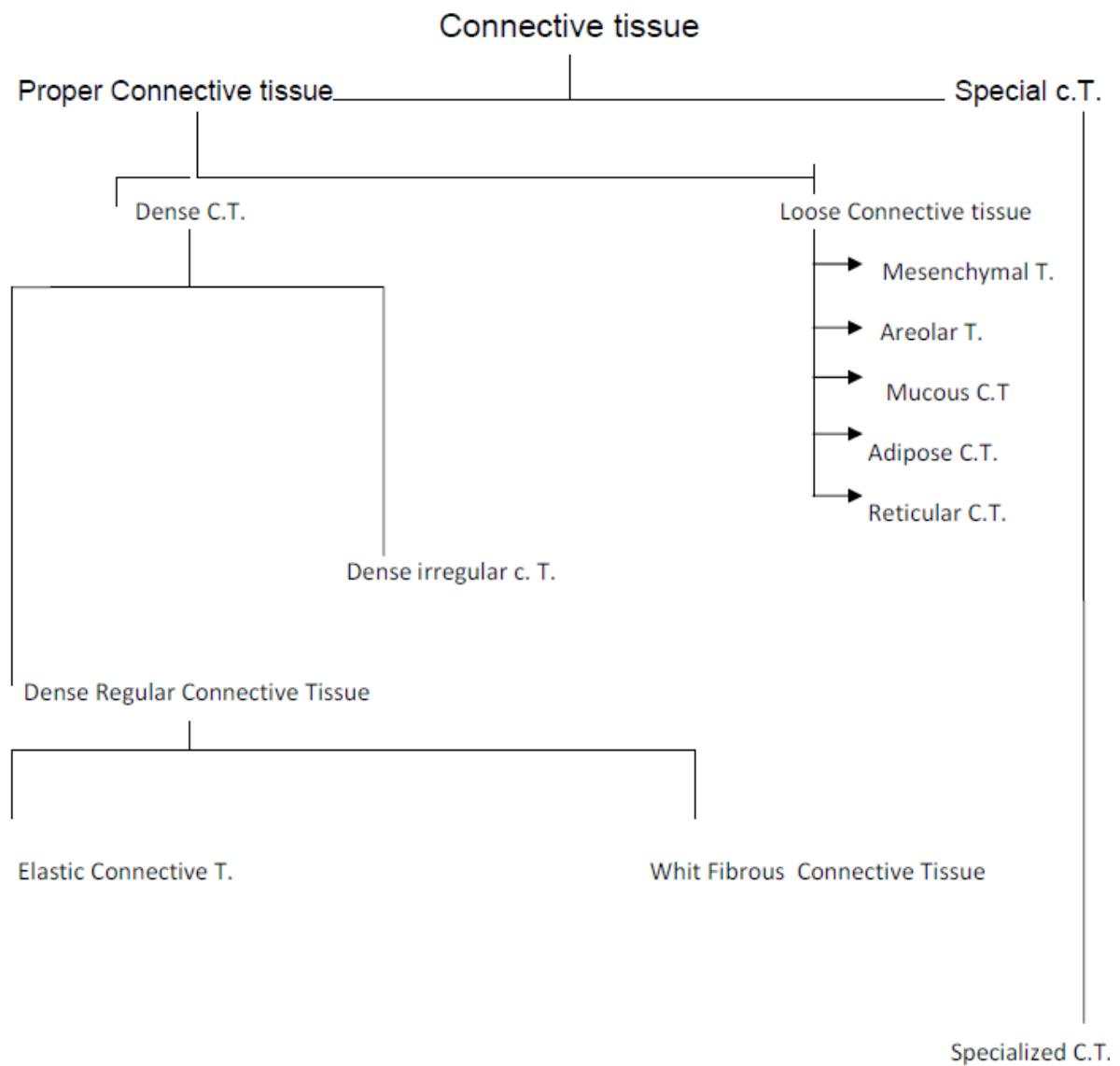


لاحظ هذا المقطع المعامل بملونات خاصة لتظهر الاليف المطاطة فيه بوضوح (مقطع في شريان الابهر) تظهر الاليف المطاطة فيه باللون الاسود



لاحظ المقطع اعلاه في النسيج الضام الشحمي والذي يتميز بوجود الخلايا الدهنية

Classification of connective Tissue



١- الأنسجة العضلية Muscular Tissues

وهو النسيج المسؤول عن حركة مختلف اجزاء الجسم بسبب قابليته على التقلص . ينشأ النسيج العضلي من طبقة الميزوديرم في الجنين ويتكون من خلايا متطاولة تدعى بالألياف العضلية وكمية قليلة من المادة البينية . تصنف العضلات بالنسبة الى تركيبها ووظيفتها الى ثلاث انواع هي :

- ١- العضلات الملساء اللاإرادية (الاحشائية) Smooth Involuntary Muscle .
- ٢- العضلات المخططة الارادية (الهيكلية) Striated Voluntary Muscle .
- ٣- العضلات المخططة اللاإرادية (القلبية) Striated Involuntary Muscle .

العضلات الملساء اللاإرادية (الاحشائية) Smooth Involuntary Muscle

توجد في جدران القناة الهضمية وجدران الممرات التنفسية وجدران الاوعية الدموية وتوجد ايضاً في الجلد وفي اقسام اخرى من جسم الانسان . ان تقلص هذه العضلات لا يكون تحت سيطرة ارادة الفرد ولهذا سميت باللاإرادية . تتألف العضلة الملساء من خلايا طويلة مغزلية الشكل تظهر مستديرة او مضلعة في المقطع العرضي . كل خلية تحتوي على نواة ببيضوية او قضيبية مركزية الموقع . تختلف الخلايا العضلية الملساء في الطول حيث يتراوح طولها من ٢٠-٥٠٠ مايكرومتر او اكثر في جدار رحم الام الحامل . يظهر الساييتوبلازم تحت المجهر الالكتروني والذي يدعى بالساييتوبلازم العضلي محتوياً على حزم من الخيوط العضلية myofilaments . تمثل هذه الحزم اللييفات العضلية myofibrils . تكون هذه الحزم موازية للمحور الطولي للخلية وغير مخططة عرضياً . يتجمع الساييتوبلازم العضلي حول وعند قطبي النواة حيث يحتوي على المحتويات الحية للخلية كالميتوكوندريا وجهاز كولجي والشبكة الاندوبلازمية الحاوية على الرايبوسومات . توجد الالياف العضلية الملساء مفردة او بشكل حزم او صفائح وتترتب الخلايا او الالياف بشكل منتظم تقريباً حيث يظهر الجزء الوسطي المتوسع لليف الواحد مقابل للجزء المستدق النهائي للألياف الاخرى المجاورة ولهذا تظهر النواة في بعض الالياف في المقطع العرضي ولا تظهر في بعضها الاخر .

العضلات المخططة الارادية (الهيكلية) Striated Voluntary Muscle

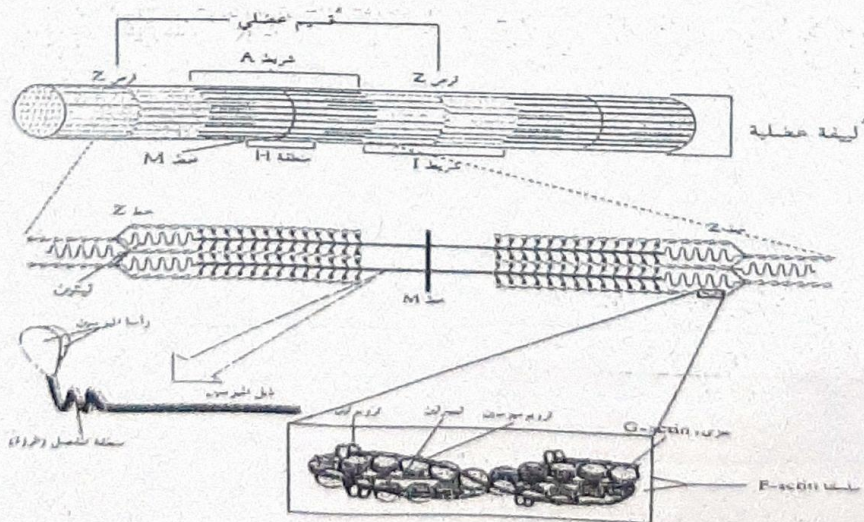
تشكل كل العضلات المتصلة بالهيكل العظمي . ان تقلص عضلات هذا النوع يكون تحت سيطرة ارادة الفرد . تتألف العضلة من خلايا او الياف اسطوانية عديدة النوى طويلة جداً قد يصل طولها الى ١٣٠ ملم . تتجمع هذه الألياف في مجاميع تسمى الحزم fascicles وهذه بتجمعها مع بعضها تكون العضلة الهيكلية . تحاط العضلة بأكملها بطبقة من نسيج رابط ليفي بكميات غير منتظمة يدعى بالغلاف العضلي الخارجي epimysium وكل حزمة تحاط ايضاً بطبقة من نسيج رابط ارق واقل كثافة من الاول يدعى بالغلاف العضلي المحيطي perimysium . كما قد يحاط كل ليف عضلي بغلاف من شبكة رقيقة جداً

مكونة من شبكة دقيقة من الألياف الشبكية يدعى بالغلاف العضلي الداخلي endomysium . ان الأوعية الدموية والأعصاب تتجمع هذه الأغلفة في تفرعاتها . ان الأوعية الشعرية الدموية يمكن ملاحظتها في الغلاف العضلي الداخلي بين الألياف العضلية .

داخله

تركيب الليف العضلي الهيكلي

يحيط الليف العضلي الواحد غلاف رقيق يدعى بالغشاء العضلي sarcolemma تكون نوى الألياف العضلية بيضوية أو متطاولة وتقع في الجزء المحيطي لليف على الأغلب . يحتوي الليف العضلي على سايتوبلازم عضلي sarcoplasm ، يحوي بدوره على المحتويات الحية للخلية وعلى اللييفات العضلية myofibrils . قد توجد هذه اللييفات بشكل حزم داخل الليف الواحد يفصلها عن بعضها كمية من السايتوبلازم العضلي تدعى هذه الحزم بأعمدة كوليكركoellikers . تدعى أعمدة كوليكرك في المقاطع العرضية للألياف العضلية الهيكلية بمساحات كوهنهم areas of Cohnheim والتي تكون مفصولة عن بعضها بالسايتوبلازم العضلي . تظهر اللييفات العضلية مخططة عرضياً بمناطق غامقة تتبادل مع أخرى فاتحة . تظهر كل المناطق الغامقة للييفات العضلية في الليف الواحد على مستوى واحد من موقعها وكذلك بالنسبة للمناطق الفاتحة ولهذا فان الليف بأكمله يظهر مخطط عرضياً . ان المنطقة الفاتحة تدعى بشريط أو قرص I نسبة الى كونها متجانسة ضوئياً تحت المجهر المستقطب اما المنطقة الغامقة تدعى بشريط أو قرص A نسبة الى كونها غير متجانسة ضوئياً تحت المجهر المستقطب . بالإضافة الى ما سبق في وسط القرص I منطقة غامقة تدعى بخط Z نسبة الى Zwischenscheile وقد يسمى أيضاً بخط كراوز كذلك يوجد في وسط القرص A منطقة فاتحة تدعى بشريط H أو خط هنزن وفي وسط الشريط H توجد منطقة ضيقة جداً غامقة اللون تدعى بشريط أو خط M ، نسبة الى Mittelscheibe . ان الوحدة التركيبية المحصورة بين اثنين من خطوط Z متعاقبين تدعى بالقطعة العضلية sarcomere .



المضلات المخططة اللاإرادية (القلبية) Striated Involuntary Muscle

يوجد هذا النوع من العضلات في القلب وتمتد الى قواعد الاوعية الدموية الكبيرة المتصلة بالقلب . تتألف العضلة من الياف عضلية محاطة بغشاء يشبه في تركيبه الغشاء العضلي في العضلات المخططة ولكنه ارق . كل ليف عضلي قلبي يتألف من ليفات مرتبة طولياً ومخططة عرضياً بصورة تشبه فيه ليفات الليف العضلي الهيكلية . يوجد بين الاليف العضلية القلبية فسخ ضيقة مملوءة بالنسيج الرباط المفكك والحاوي على الاوعية الدموية الشعرية . ان تقلص العضلات القلبية ليس تحت سيطرة ارادة الفرد ولهذا فهي غير ارادية وظيفياً . تختلف الاليف العضلية القلبية عن الاليف العضلية الهيكلية تركيبياً بما يلي :

- ١- تظهر الاليف العضلية القلبية في المقطع الطولي مناطق غامقة مستعرضة مدرجة تدعى بالأقراص البينية . لقد أظهر المجهر الالكتروني ان الاقراص البينية عبارة عن مناطق متخصصة لربط الوحدات الخلوية مع بعضها البعض لذا فان هذه الاقراص هي في الحقيقة مناطق التصاق الخلايا القلبية مع بعضها البعض حيث تتقابل فيها الأغشية البلازمية للخلايا القلبية المتجاورة وتكون هذه الأغشية المتجاورة متعرجة حيث تتداخل المناطق البارزة من تعرجات احدى الخليتين بالمناطق المتعرجة لتعرجات الخلية الاخرى .
- ٢- تحتوي الاليف العضلية القلبية على نواة واحدة مركزية الموقع بينما الاليف العضلية الهيكلية تكون دائماً عديدة النوى وتكون محيطية الموقع غالباً .
- ٣- تتفرع الاليف العضلية القلبية وتلتقي مع ما يجاورها من الاليف العضلية الاخرى بينما لا يحدث ذلك في الاليف العضلية الهيكلية .
- ٤- ان الاليف العضلية القلبية اصغر في القطر من الاليف العضلية الهيكلية .
- ٥- تظهر اللييفات العضلية القلبية في المقطع العرضي لليف الواحد اكثر خشونة من اللييفات العضلية الهيكلية .
- ٦- اللييفات العضلية في الليف العضلي القلبي تبتعد في المنطقة حول النواة حيث يتجمع الساييتوبلازم العضلي .
- ٧- لا تكون الحالة كذلك في الليف العضلي الهيكلية .
- ٧- يكون التخطيط العرضي في الليف العضلي القلبي متقارب واقل وضوحاً مما في الليف العضلي الهيكلية .
- ٨- ان الغشاء العضلي لليف العضلي القلبي ارق من الغشاء العضلي لليف العضلي الهيكلية .

اللياف بركنجي Purkinje Fibers

بالإضافة الى الاليف العضلية القلبية الاعتيادية اعلاه هناك الياف عضلية متخصصة لها علاقة بإيصال نبضات التقلص من قسم الى اخر في القلب اسرع من الاليف العضلية القلبية الاعتيادية . تدعى هذه الاليف باللياف بركنجي توجد هذه الاليف تحت الشغاف القلبي الداخلي endocardium قرب عضل القلب

myocardium وخاصة في جدار البطين مكونة جزء من جهاز نقل نبضات التقلص. وتكون هذه الألياف مرتبة بمجاميع صغيرة وهي أكبر واسمك وتظهر في المقاطع المصبوغة افتح لوناً من الألياف العضلية القلبية الاعتيادية . تختلف عنها في ان اللييفات في كل ليف قليلة الغدد وتقع في محيط الليف تاركة المنطقة الوسطية مملوءة بالسايترولازم العضلي وغنية بالنشأ الحيواني . يظهر التخطيط العرضي في لييفات الياف بركنجي كالتخطيط الموجود في لييفات الألياف العضلية القلبية الاعتيادية . ألياف بركنجي كالألياف العضلية القلبية تشكل شبكة مكونة من وحدات خلوية منفصلة . الأقراص البينية موجودة ولكنها لا ترى بسهولة في اغلب الأحيان .

المحاضرة السابعة: النسيج الضام الوعائي Vascular connective tissue

هي الأنسجة الضامة السائلة والتي تعرف بالأنسجة الوعائية وتشمل الدم Blood و اللمف Lymph

الدم Blood

الدم هو نسيج ضام متخصص يتكون من خلايا ومادة أساسية سائلة هي بلازما الدم واللياف حيث تظهر الالياف بوضوح عند تخثر الدم بشكل ليفين ويحتوي الدم على عناصر عالقة فيه مثل الصفيحات الدموية . يكون الدم حوالي ٧-٨ % من وزن جسم الانسان وعلى هذا الاساس فجسم الانسان الصحي البالغ الذي وزنه ٧٠ كغم يحوي (٥-٦) لتر من الدم اما كريات الدم فقد صنف الى حمر وبيض فالحمر تحوي صبغة الهيموكلوبين . اما كريات الدم البيضاء فإنها تخلو منها حيث تكون عديمة اللون عندما تكون مفردة وبيضاء عندما تكون متجمعة .

وظائف الدم Functions of the blood

١. تزويد الخلايا بالمواد الغذائية.
٢. يؤدي الدم وظيفة تنفسية هامة ، إذ أن الهيموكلوبين الموجود في كريات الدم الحمراء يتحد مع الأوكسجين في الرئتين مكونا مركبا غير ثابت يعرف بالأوكسي هيموكلوبين oxyhaemoglobin. ويتفكك هذا المركب في أنسجة الجسم حيث تحصل منه الخلايا على الأوكسجين ، بينما يخرج ثاني أوكسيد الكربون من الخلايا إلى الشعيرات الدموية وينقل الدم ثاني أوكسيد الكربون هذا على هيئة حامض الكربونيك ذائب في البلازما ليترد إلى خارج الجسم .
٣. ينقل الدم أيضا الهرمونات من الغدد ذات الإفراز الداخلي إلى أعضاء الجسم المختلفة .
٤. ينقل الدم الأملاح المختلفة لأنسجة الجسم لأهميتها في حفظ الخلايا في حالة فسيولوجية متزنة .
٥. يحمل الفضلات الإخراجية من الأنسجة المختلفة إلى الأعضاء الإخراجية كالكليتين اللتان تقومان بتخليص الجسم من هذه الفضلات .
٦. له وظائف وقائية ضد الاجسام الغريبة والكائنات الممرضة .
٧. تنظيم درجة الحرارة.

Component of blood مكونات الدم

يُقال الدم من خلايا cells عالقة في سائل يدعى البلازما ويكون نسبة مكوناته هي :

١- البلازما ٥٥ %

٢- الخلايا ٤٥ %

١- البلازما Blood plasma

الجزء السائل من الدم وهي سائل أصفر فاتح يشكل نسبة ٥٥ % من الدم ويشكل الماء حوالي ٩٠ % من البلازما . أن المواد الرئيسية الدسلبية الموجودة في البلازما هي البروتينات التي تشمل اليومين المصل Albumin وكريوبولين المصل Globulin ومولد الليفين Fibrinogen كما يحتوي البلازما على هرمونات وإنزيمات وألاح لاعضوية وكلوكرز وقطيرات دهنية عالقة ودهون أخرى وأوكسجين ونايتروجين . كذلك يحتوي البلازما على الفضلات كاليوريا وحامض اليوريك وثنائي أوكسيد الكربون ولهذا السبب فالبلازما تعتبر حاملاً مهماً للمواد التي ذكرناها . وعند توقف دوران الدم أو عند تعرض الدم للهواء يترسب أحد بروتينات البلازما والذي هو مولد الليفين بشكل شبكة من خيوط دقيقة من الليفين تاركاً وراءه سائلاً أصفر رائق هو مصل الدم أي أن المصل يساوي البلازما مطروحاً منه مولد الليفين .

خلايا الدم أو العناصر المكونة للدم

١- كريات الدم الحمراء Erythrocytes (RBC)

كريات الدم الحمراء تكون في اللبائن ومنها الإنسان بشكل قرص دائري مقعر الوجهين عديمة النواة حذا عائلة الجمل حيث تكون بيضوية مقعرة الوجهين خالية من النواة . يبلغ قطر كرية الدم الحمراء الحية في الإنسان ٨.٥ مايكرومتر . يبلغ عدد كريات الدم الحمراء في ذكر الإنسان البالغ حوالي ٥.٥٠٠.٠٠٠ كرية في المليمتر المكعب الواحد من الدم وفي الأنثى البالغة حوالي ٥.٠٠٠.٠٠٠ كرية في المليمتر المكعب الواحد من الدم وقد ندر العدد الكلي لكريات الدم الحمر في الإنسان ذو الحجم الاعتيادي ٢٥ مليون كرية . يقل عدد كريات الدم الحمر عن الحد الطبيعي في حالات فقر الدم ويزداد في حالات الصعود الى مرتفعات عالية وفي حالة التعرض الى اول أوكسيد الكربون . يكون لون الكرية الحمراء المفردة الطرية أصفر مخضر فاتح وعند تجمعها بكميات كبيرة يظهر لونها احمر . أما في المسحات الجافة المصبوغة بصبغات الدم الشائعة كصبغة رايت فتصبغ كريات الدم الحمر بلون وردي أو برتقالي لتقبلها للصبغة الحامضية . تحاط كرية الدم الحمراء بغشاء بلازمي رقيق ومرن فيسهل بذلك سرورها في الأوعية الدموية الشعرية الدقيقة .

السايروبلازم متجانس عادة حيث لا توجد النواة ولا المحتويات السايروبلازمية الحية الأخرى كالجسم المركزي جهاز كولجي والميتوكوندريا حيث فتدتها في المراحل الأخيرة من تكوونها . لكريات الدم الحمر الميل للاتصاق

مع بعضها البعض من سطوحها المقعرة مشكلة اعمدة او صفوف تشبه اعمدة اللقود المعدنية الموضوعة بعضها فوق البعض الاخر وتدعى بالرصيص Rouleux وقد يرجع سبب هذه الظاهرة الى الشد السطحي . يحدث تكوين الرصيص في عملية سحب الدم من الجسم او عند توقف الدورة الدموية .

من المميزات الفيزيائية لكريات الدم الحمر انه اذا ما وضعت قطرة من الدم على شريحة زجاجية فان تركيز البلازما يزداد نتيجة لتبخر الماء منه كما ان الماء يخرج من داخل الكريات الحمر الى البلازما المرتفعة التركيز hypertonic وتتكمش متخذة شكلاً مجعداً وتدعى هذه الظاهرة بالتقريض Crenation . اما اذا خففت البلازما بالماء المقطر فان الكريات الحمر تمتص الماء من البلازما المنخفضة التركيز hypotonic وتنفذ الهيموكلوبين الذي فيها وتصبح باهتة اللون تماماً وتدعى هذه الظاهرة بحل الدم Hemolysis .

تحتوي كرية الدم الحمراء على بروتين يدعى بالهيموكلوبين hemoglobin ومواد دهنية معقدة اخرى . ان للهيموكلوبين الذي هو الصبغة المسؤولة عن لون الدم الاحمر اهمية كبيرة في ان له القابلية على الارتباط بالاكسجين بنسبة ١.٣ مرة بقدر حجمه مكوناً مركباً قلقاً هو oxyhemoglobin . يتشبع الهيموكلوبين بالاكسجين في دم الاوعية الشعرية الدموية في الرئتين ثم يوزع هذا الاكسجين الى خلايا الجسم ويأخذ محله حامض الكربونيك CO₂.

بالإضافة الى اهميتها في احتوائها على مستضدات ال Rh وكذلك مستضدات مجاميع الدم Antigen of blood group . ان مدى حياة كريات الدم الحمر في الانسان قدر بحوالي ١٢٠ يوم تقريباً حيث ان ما يقارب ٢.٥٠٠.٠٠٠ كرية جديدة تدخل مجرى الدم في كل ثانية لتعوض عن عدد مساوٍ للكريات التي فقدت حياتها في نفس الوقت . ان كريات الدم الحمر الميته تلتهم من قبل الخلايا الملتزمة في الكبد والطحال ونقي العظم الاحمر . تقوم الخلايا الملتزمة بتحليل الهيموكلوبين الى مواد ابسط هي الهيم وهي مادة غير بروتينية ومادة الكلورين البروتينية . ان الهيم يحتوي على الحديد الذي يفصل عنه ويستعمل في تكوين كريات دم حمر جديدة وما تبقى من الهيم فيكون صبغتين اللتان تطرحان مع مادة الصفراء الى الاثني عشر . اما مادة الكلورين فإنها تتحلل الى الحوامض الامينية المكونة لها ويستفيد منها الجسم في فعالياته الحيوية .

٢- كريات الدم البيضاء White blood corpuscles or Leucocytes

ان كريات الدم البيضاء خلايا حقيقية النواة تحتوي على النواة ومحتويات الخلية الحية ولها القابلية على الحركة الاميبية وفي التحضيرات المجهرية تسحب أقدامها الكاذبة فلا يمكن ملاحظة الاقدام الاميبية ، يتراوح عددها في الانسان البالغ بين ٥٠٠٠ - ٩٠٠٠ كرية في المليمتر المكعب الواحد من الدم . يكون عدد كريات الدم البيض في الأطفال أكثر مما هو في البالغين ، ففي الطفل حديث الولادة يكون عددها حوالي ١٦٠٠٠ كرية في المليمتر المكعب الواحد من الدم . ان التغيرات الكبيرة في العدد تحدث في حالات مرضية خاصة

تصنف كريات الدم البيض الى مجموعتين رئيسيتين هما :

أولاً : كريات الدم البيض غير الحبيبية A granulocytes

يمتاز سايٲوبلازماها بأنه يخلو من الحبيبات وإن نواتها غير مفصصة ، تشمل هذه المجموعة نوعين :

١- الخلايا اللمفية Lymphocytes

٢- الخلايا الوحيدة (المونوسايت) Monocytes

ثانياً : كريات الدم البيض الحبيبية Granulocytes

يحتوي سايٲوبلازماها على حبيبات خاصة وتكون نواتها على الأغلب مفصصة . تشمل هذه المجموعة ثلاثة أنواع تبعاً لقابلية انصباعها بالأصباع الحامضية والقاعدية الى :

١- كريات الدم البيض العدلة Neutrophilic Leucocytes .

٢- كريات الدم البيض الحمضة Acidophilic Leucocytes .

٣- كريات الدم البيض القعدة Basophilic Leucocytes .

كريات الدم البيض غير الحبيبية A granulocytes

أ- الخلايا اللمفية Lymphocytes

تكون الخلايا اللمفاوية كروية الشكل وتكون حوالي ٢٠-٢٥% من مجموع كريات الدم البيض في دم الانسان الطبيعي ، نواتها كبيرة نسبياً وكروية الشكل تقريباً ذات تخصر طفيف غير واضح ، غامقة الصبغة لكثافة المادة الكروماتينية فيها وتكون محاطة بطبقة رقيقة من السايٲوبلازم الذي يتقبل الأصباع القاعدية. توجد الخلايا اللمفية بثلاثة اشكال الخلايا اللمفية الصغيرة والخلايا اللمفية المتوسطة الحجم والخلايا اللمفية الكبيرة الحجم . تدور الخلايا اللمفاوية في الدم واللف حيث توجد في الانسجة :الكبد والطحال ونخاع العظم والوزتين والعقد اللمفية .

توجد نوعين رئيسية من اللمفاويات هي :

1-T-Lymphocyte

2- B-lymphocyte

ب- الخلايا الوحيدة Monocytes

أكبر خلايا الدم يبلغ قطرها ٩-١٥ مايكرومتر في الحالة الطرية نسبتها في دم الانسان الطبيعي ٣-٨% من مجموع خلايا الدم البيض ، يحتوي هذا النوع من الكريات على كمية كبيرة من السايٲوبلازم . النواة بيضوية او كلوية الشكل وقد تكون بشكل حرف U في الخلايا الكبيرة العمر كذلك تكون النواة غير مركزية الموقع عادة .

تتحول بعد ان يتم تخليقها من نخاع العظم الى monocyte اثرة في الدم ثم تهاجر الى الانسجة وعندها تتحول الى البلاعم الثابتة Fixed macrophage مثل :

- Kupffer cells: in liver

- Langerhans cells: in skin

- Osteoclast: in bone

- Dust cells: in lung

- Monocytes: in blood

- Microglia: in brain

٢- كريات الدم البيض الحبيبية Granular

١- كريات الدم البيض العدلة Neutrophilic Leucocytes

تدعى أيضاً بمفصصة النوى Polymorphonuclear وتكون اكثر انواع الكريات البيض شيوعاً في دم كل الفقريات . تبلغ نسبتها في دم الانسان الطبيعي ٦٥-٧٥% من المجموع الكلي لكريات الدم البيض يبلغ قطرها في الحالة الطرية ٧-٩ مايكرومتر. النواة عديدة الفصوص تتكون من ٣-٦ فصوص غير منتظمة الشكل ترتبط مع بعضها بواسطة خيوط كروماتينية دقيقة وكلما كان عدد الفصوص اكثر كلما كانت الخلية اكبر عمراً . لقد لوحظ في حوالي ٣% من كريات الدم البيض العدلة للإناث فقط بروز نووي مفرد صغير بقطر ١.٥ مايكرومتر يتصل بأحد فصوص النواة بخيط كروماتيني دقيق يدعى هذا البروز بعصا الطبل drum stick ومن المحتمل انه يمثل كروماتين احد الكروموسومين الجنسيين X كذلك يعتقد انه يوجد في كل كريات الدم البيض العدلة للإناث ولكنه ربما يكون مندمجاً مع احد فصوص النواة في معظم الخلايا ولهذا فلا يظهر بوضوح . يمثل ساييتولازم الكرية العدلة بحبيبات دقيقة تتقبل الاصباغ المتعادلة. وعند صبغها بأصباغ الدم الخاصة كصبغة رايت يظهر لوناً بين البنفسجي والوردي . لقد أظهرت الدراسات الحديثة لهذه الحبيبات ان قسماً كبيراً ذو طبيعة متشابهة للجسيمات الحالة والقسم المتبقي عبارة عن حبيبات نوعية خاصة تحتوي على Alkaline Phosphatase وبعض المحتويات المضادة للبكتريا .

٢- كريات الدم البيض الحمضية Acidophilic Leucocytes

نسبتها في دم الانسان الطبيعي ٢-٥% من المجموع الكلي لكريات الدم البيض . يبلغ قطره في الحالة الطرية ٩-١٠ مايكرومتر. نواة الكرية ذات فصين بيضويين عادة يكونان متصلين بخيط كروماتيني دقيق . يحتوي ساييتولازم الكرية على حبيبات خشنة كروية الشكل متساوية في الحجم تتقبل هذه الحبيبات الصبغات الحامضية حيث تتصبغ بلون برتقالي او احمر براق . لقد أظهر المجهر الالكتروني ان اغلب هذه الحبيبات تحتوي على اجسام بلورية . لقد اعتبرت هذه الحبيبات جسيمات حالة . يزداد عدد كريات الدم البيض الحمضية في حالة بعض الأمراض الجلدية وكذلك في حالة العدوى ببعض الطفيليات وخاصة الديدان الخيطية .

٣- كريات الدم البيض القعدة Basophilic Leucocytes

٣- الصفائح الدموية Blood platelets

الصفائح الدموية أجسام صغيرة لخلايا كبيرة تدعى Megakaryocytes وتنظم عملية تكوينها بواسطة هرمون يدعى thrombopoietin الذي يفرز من الكبد والكلية . تحتوي الصفائح الدموية على حبيبات تحتوي على أيونات الكالسيوم وال serotonin وانزيمات ومواد أخرى . يقدر عددها بحوالي ٢٠٠-٤٠٠ ألف في المليمتر المكعب الواحد من الدم . ان مدة حياة الصفائح الدموية في الانسان قد تصل الى ٩ أيام وان الصفائح الميتة تلتهم من قبل الخلايا الملتزمة في الكبد والطحال ونقي العظم . تلعب دور في تكوين الخثرة

clot عند حدوث جرح للاوعية الدموية

اهمية الصفائح الدموية

- ١- تحرر الصفائح الدموية انزيم خاص يدعى الثرومبوبلاستين الذي له تأثير كبير في عملية تخثر الدم حيث يحول سابق الخثرين او البروثرومبين الى خثرين او ثرومبين الذي يحول بدوره مولد الليفين الى ليفين .
- ٢- عند حدوث قطع في الاوعية الدموية فان الصفائح الدموية تكون ما يسمى سدادة الصفيحة .
- ٣- تحرر الصفائح الدموية مادة السيروتونين التي تساعد في تقلص الاوعية الدموية الصغيرة .

اللمف Lymph

وهو سائل يتجمع من الشعبة ويرجع الى مجرى الدم بواسطة اوعية لمفاوية . لا يحتوي لمف الاوعية الشعرية اللمفاوية على عناصر خلوية لكنه يمروره في العقد اللمفية تضاف اليه خلايا لمفية . اللمف المترشح من جدران الامعاء الدقيقة يكون ابيض حليبي لاحتوائه على قطرات دهنية ويدعى بالليبوس . اللمف يشبه البلازما في التركيب الا ان المحتويات البروتينية فيه اقل مما هو عليه في البلازما واللمف يتخثر ولكن عملية التخثر أبطأ بكثير مقارنة بحالة الدم وتكون الخثرة ليقة ليست صلبة . يستعمل اللمف الاوكسجين والمواد الغذائية المذابة من الدم وينقلها الى الخلايا ثم يأخذ ثنائي اوكسيد الكاربون والفضج الابرزية الاخرى من الخلايا ويحملها الى مجرى الدم .

النسيج المكون للدم Hemopoietic tissue

ان العناصر الخلوية المكونة للدم قصيرة العمر ، لذا فهي تتجدد باستمرار ولكي يبقى عددها ثابتاً تقريباً فان النسيج المكون للدم هو النسيج الذي ينتج خلايا دم جديدة ليعوض عن خلايا الدم الميتة . تدعى عملية تكوين خلايا الدم هذه بـ Hemopoiesis ويشكل هذا النسيج نوعين هما :

١- النسيج اللمفاوي Lymphoid tissue

ويوجد في العقد اللمفية والعقيدات اللمفية والطحال والغدة الصعترية . يكون هذا النسيج Lymphocyte and Monocyte ويتألف من جزئين :

أما نمو الغضروف فيتم بطريقتين :

١- النمو الخلالي Interstitial growth

تنقسم الخلايا الغضروفية الفتية الداخلية ويتكون حازر من المادة البينية بين الخليتين يفصلهم عن بعضهم ويمكن لهاتين الخليتين أن تنقسم مرة أخرى مكونة أربع خلايا كل منهم تفرز مادة بينية حول نفسها بازدياد إفرازاتها تنفصل الخلايا الجديدة عن بعضها ويتوسع الغضروف . إن وجود الاعشاش الخلوية Cell nests في الغضروف البالغ يدل على أن النمو الخلالي قد توقف بسبب عدم قدرة الخلايا على إفراز المادة ما بين الخلايا.

٢- النمو التراكمي Appositional growth

يحدث عن طريق فاعلية سمحاق الغضروف Perichondrium إذ تنقسم الارومات الليفية الموجودة في الطبقة المكونة للغضروف chondrogenic layer والموجودة في سمحاق الغضروف وهي تخصص الى خلايا مولدة للغضروف حيث تفرز حول نفسها مادة بينية جديدة وتصبح ضمن فجوة وعندها تسمى بالخلايا الغضروفية وبهذه الطريقة تضاف خلايا ومادة بينية جديدة من السطح الخارجي المحيطي للغضروف النامي .

المحاضرة السادسة : النسيج الضام الهيكل Skeletal Connective Tissue

٢- العظم Bone

يمثل العظم أعلى درجات التخصص بين الانسجة الضامة وهو نسيج صلب ويكون معظم هيكل أجسام الفقريات العليا ويتكون نسيج العظم من خلايا والياف ومادة أساسية والصفة المميزة له هي احتوائه على الأملاح اللاعضوية في مادته الأساسية وإن أهم الأملاح هي فوسفات الكالسيوم ونسبتها ٨٥ % وكاربونات الكالسيوم ١٠ % وأما ٥ % المتبقية فهي تشمل أملاح أخرى . عند وضع العظم في محلول حامضي مخفف تذوب جميع الأملاح الكلسية ولكن العظم يبقى محتفظاً بشكله وتركيبه ويكون سهل القطع أو الانحناء تدعى هذه العملية زوال الكلس Decalcification والتي تعتبر كخطوة أولى في معاملة العظم عند تحضير بعض المقاطع النسيجية له . إن العظم المجرد من الكلس يتكون كلياً من الياف ببيض مكونة من مادة الغراء Collagen والتي تدعى أحياناً بالعظمين Ossein عند اغلاء هذه المادة تكون مادة جيلاتينية وهي مصدر الجيلاتين التجاري .

Gross organization of bone التركيب العياني العظم

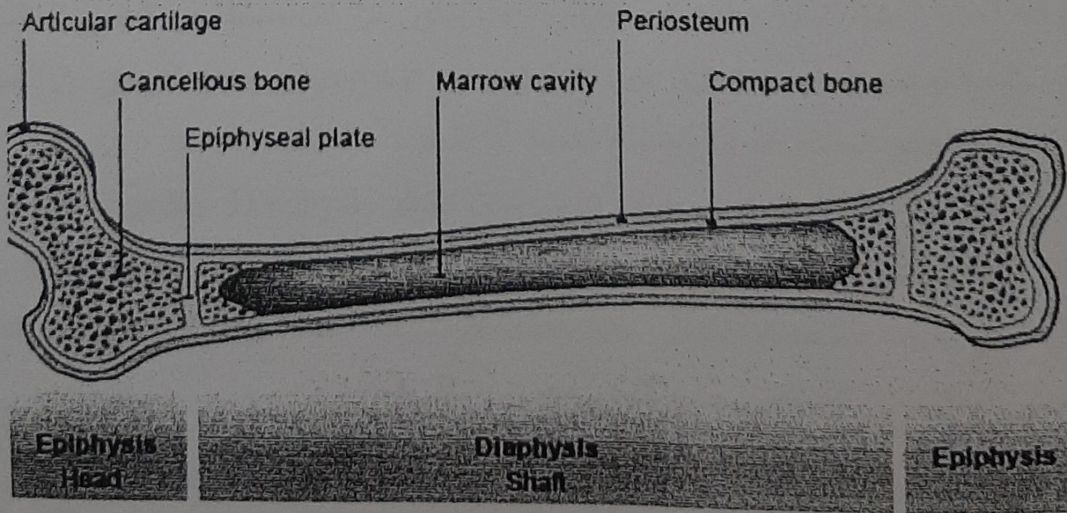
يظهر لون العظم عند الحياة وردي مزرق مغطى من الخارج بغلاف ليفي هو سمحاق العظم الخارجي Periosteum وفراغه الداخلي مملوء بنقي العظم Bone marrow الذي يسمى النسيج النخاعاني ويتميز العظم بالعين المجردة الى نوعين اعتماداً على درجة الصلابة وهما :

١- العظم المدمج أو الصلب Compact bone (dense)

٢- العظم الاسفنجي Spongy bone (cancellous)

لهذين الغلافين دور كبير في :

- ١ تغذية العظم .
- ٢ نمو العظم .
- ٣ اصلاح العظم .



العظم المدمج Compact Bone

والذي تكون فيه المادة البينية بشكل صفائح عظمية bone lamellae مرتبة بنظام خاص حيث يظهر في المقطع العرضي مكونا من تراكيب دائرية هي أجهزة هافرس Haversian System وهي تتكون من قناة هافرس Haversian Canal الوسطية محاطة بصفائح من مادة عظمية تعرف بالصفائح Bone Lamellae وتتظم الخلايا العظمية Lacunae Bone ولكل خلية عدد من الزوائد الدقيقة التي تتحد مع زوائد الخلايا المجاورة وهي تجرى داخل ممرات تعرف بالقنوات Canaliculi . وبذلك فإن المواد الغذائية تنتقل من قنوات هافرس التي بها شعيرات دموية على الخلايا العظمية وتتصل قنوات هافرس بعضها ببعض عن طريق قنوات موصلة تسمى قنوات فولكمان Volkmanns Canals ويختلل أجهزة هافرس بعض الصفائح والخلايا العظمية التي تنتظم حول قناة هافرس وهي تسمى الأجهزة اللاهافرسية Non - Haversian Systems .

التركيب المجهرى للعظم المدمج Microscopic structure of compact bone

تكون المادة البينية للعظم المدمج بشكل صفائح عظمية مرتبة بنظام خاص ، تكون الصفائح مسطحة او مقوسة متحدة المركز موازية لبعضها البعض ، الالياف البيض الدقيقة ضمن الصفيحة الواحدة تتخذ وضع موازي لبعضهما البعض تقريبا واتجاه الياف كل صفيحة يكون مخالف لاتجاه الياف الصفائح المجاورة وهكذا يسهل تمييز الصفائح بعضها من الآخر . أما الخلايا العظمية فهي تقع بشكل صفوف ضمن او بين الصفائح العظمية ، لهذه الخلايا العظمية القابلية للاصطباغ بالاصباغ القاعدية وتكون ذات سايتوبلازم حبيبي . وتحتوي نواة غامقة الصبغة والخلايا تقع ضمن فجوات محاطة بمحفظة كما في حالة الخلايا الغضروفية ، للخلايا العظمية بروتينات سايتوبلازمية دقيقة تمر في قنوات ممتدة من الفجوات ضمن المادة البينية مخترقة الصفائح العظمية وترتبط قنوات الفجوة الواحدة مع قنوات الفجوات المجاورة لها وبواسطة هذا الترابط بين القنوات يسهل انتقال المواد الغذائية والاكسجين والفضلات من وإلى الدم .

العظم الأسفنجي Spongy Bone

والذي تكون فيه المادة البينية بشكل حواجز او عوارض حيث يتكون من كتل مستقلة من النسيج العظمي ويحتوى على تجاويف واسعة تعرف بالجيوب وتحتوى على كمية كبيرة من النخاع ويظهر هذان النوعان من العظم بوضوح في المقطع الطولي لإحدى العظام الطويلة كعظمة العضد أو الفخذ .

حيث تتكون العظمة من ثلاثة أجزاء ساق طويلة تسمى ساق العظم Diaphysis وطرفين منتفخين يسمى كل منهما بالمشاشة Epiphysis ويحيط به طبقة من الألياف تسمى السمحاق الخارجي Periosteum ويبطنه من الداخل غشاء رقيق يعرف بالسمحاق الداخلي Endosteum ويتركب الساق والمشاشة من عظم كثيف ولكن بالقرب من نهاية الساق تحت الكردوس يصبح العظم من النوع الأسفنجي .

وفي أثناء النمو يتكون العظم إما من الأغشية ويعرف هذا النوع بالعظم الغشائي Membrane Bone مثل غالبية عظام الجمجمة أو يكون مسبقاً بتكوين الغضروف ويسمى بالعظم الغضروفي Cartilage Bone مثل عظام الأطراف والفقرات .

التركيب المجهرى للعظم الاسفنجي

تكون المادة البينة في هذا النوع بشكل حواجز او عوارض غير منتظمة تتفرع وتلتقي مع بعضها مكونة شبكة تشبه الاسفنج في مظهرها هذه الحواجز تحصر بين تفرعاتها فراغات تحوي على نقي العظم الاحمر . هذه الحواجز تتكون من صفائح عظمية ليس لها نظام او ترتيب صفائح العظم المدمج لذا فالصفائح العظمية لأجهزة هافرس لا تظهر في مقاطع هذا النوع من النسيج العظمي ، يحاط معظم سطح حواجز العظم الاسفنجي الفتي وتفرعاتها بصف واحد من خلايا مكعبة او عمودية قصيرة او هرمية الشكل تدعى (الخلايا المولدة للعظم Osteoblast) وايضاً تحوي المادة البينية على خلايا عظمية التي تقع ضمن فجوات تمتد منها قنوات دقيقة ، بين الخلايا المولدة للعظم توجد خلايا عملاقة كبيرة الحجم عديدة النوى تسمى (الخلايا الناقضة للعظم Osteoclast) تقع على سطح العظم في حفر تدعى (فجوات هاوشب Howships) في مناطق امتصاص العظم . ان منشأ هذه الخلايا هو من اتحاد مجموعة خلايا تكون اما خلايا مولدة للعظم غير فعالة او من خلايا النسيج الميزنكيكي ضمن نقي العظم الاولي .

تكوين ونمو العظم Development and growth of bone

يتكون العظم بطريقتين :

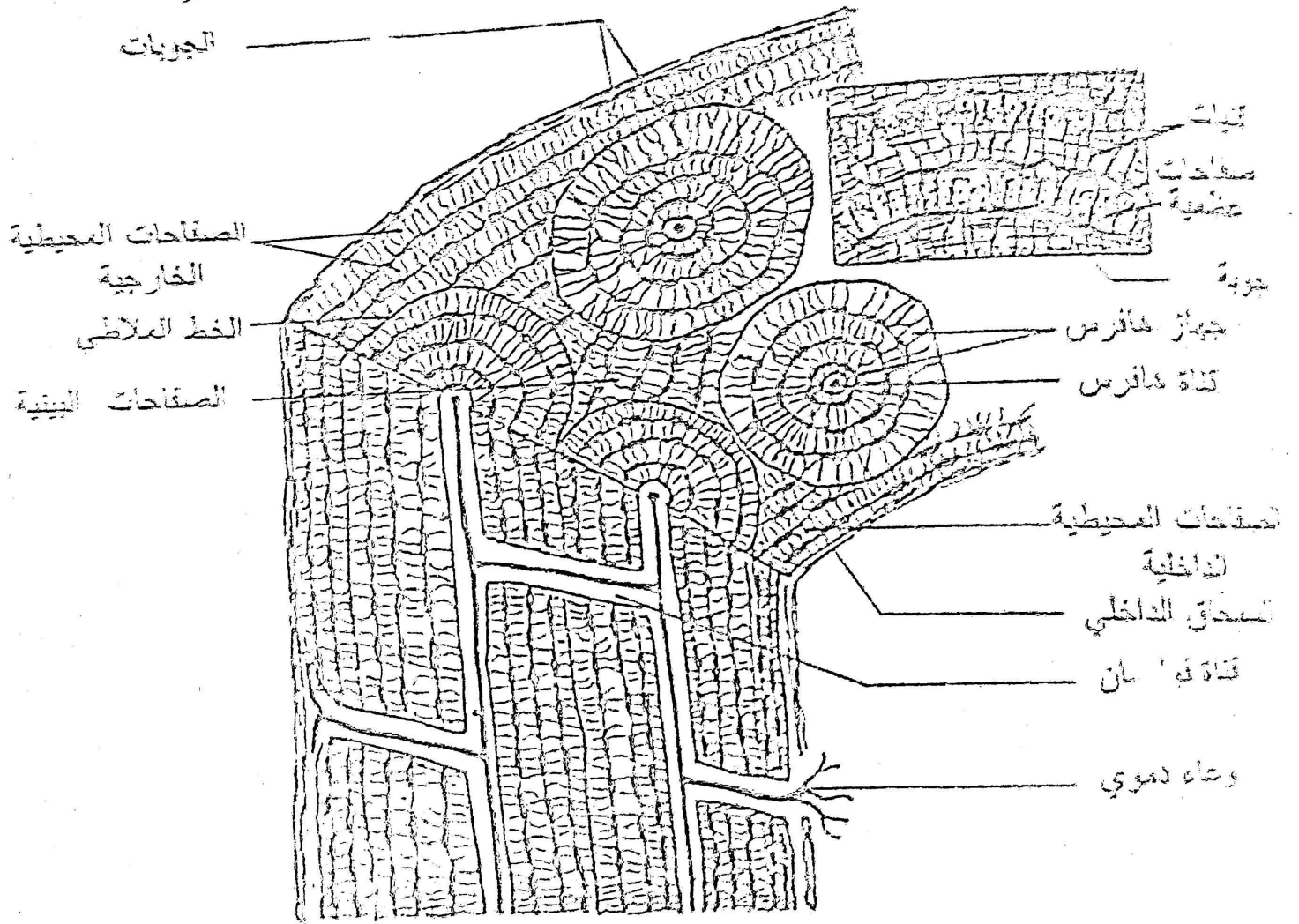
١- التكوين الداخلي غشائي Intramembranous development

في هذه الطريقة يتكون العظم من النسيج المتوسط mesenchyme الذي يتكون من خلايا ذات بروزات متصلة مع بعضها ومن مادة اساسية نصف سائلة حاوية على الياف بيض دقيقة وبهذا تكون كصفحة خلوية بشكل غشاء ، تدعى العظام التي تنشأ بهذه الطريقة بالعظام الغشائية membrane bones من امثلتها عظام الجمجمة المسطحة . ويمكننا تلخيص هذه العملية بما يأتي :

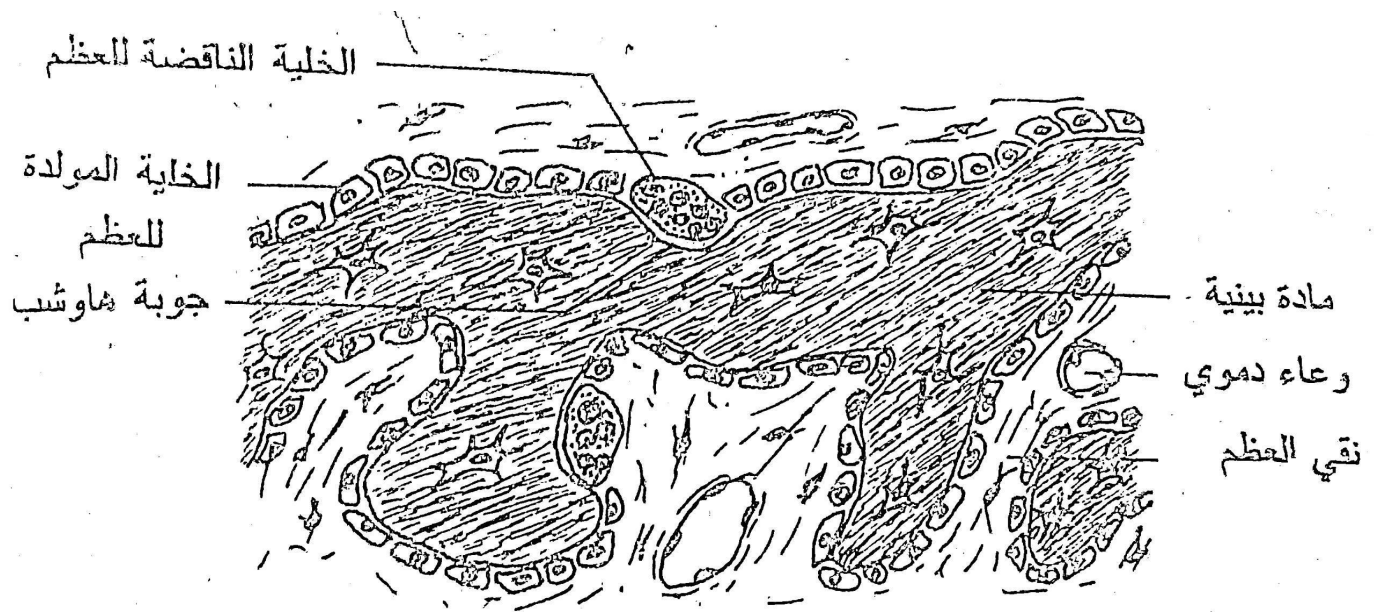
أ- تصبح صفائح النسيج الميزنكيكي وعائية ثم تكبر خلاياها متخذة شكلاً مضلعاً ويصبح سايتوبلازمها اكثر قاعدية عند ذلك تسمى هذه الخلايا بالخلايا المولدة للعظم .

ب- تقوم الخلايا المولدة للعظم بتكوين مادة بينية كثيفة بشكل حواجز او عوارض تخفي معالم الاليف الموجودة في المادة الاساسية للصفحة الغشائية .

ج- تزداد هذه الحواجز المتكونة من المادة البينية بالحجم وتحيط بالخلايا المولدة للعظم .



التركيب الجسدي للعظم المكتنز (عن شاء يتصرفه)



التركيب المجهرى للعظم الاسفنجي

المحاضرة الثانية: Glandular epithelial tissue

النسيج الظهاري الغدي (الغدد) Glandular Epithelial tissue (Glands)

الغدة : مجموعة من الخلايا التي تخصصت بوصفها عضو للإفراز او الإفراغ مع ان هناك خلايا مفردة تعمل عمل وحدات غدية مستقلة لكنها ليست اعضاء .

تصنيف الغدد Classification of Glands

هناك طرق مختلفة لتصنيف الغدد فهي تصنف بالنسبة الى طريقة الإفراز الى :-

- ١- غدة خارجية الإفراز Exocrine gland: وهذه الغدد مزودة بقنوات تنقل المواد الإفرازية عادة الى سطح النسيج الظهاري الذي نشأت منه اي خارج الدم او اللف ومثالها غدد الجلد ، غدد القناة الهضمية والغدد البولية التناسلية
- ٢- غدة داخلية الإفراز Endocrine gland: وهي الغدد التي لا قنوات لها وبهذا تطرح افرازاتها داخل مادة الجسم (الشعيرات الدموية) وتسمى الغدد اللاقنوية Ductless، او الغدد الصم ومثالها الغدة الدرقية ، النخامية والكظرية .
- ٣- غدة مختلطة الإفراز Mixed gland: تتضمن الغدد المختلطة جزء افراز خارجي وجزء افراز خارجي والمثال الجيد على ذلك غدة البنكرياس .
- ٤- غدة لاقنوية Acrine gland: وهذه الغدد لا تطرح افرازاتها الى خارج الخلية ولا الى الدم . ومثالها كريات الدم البيض الحبيبية .

ويمكن تصنيف الغدد بالنسبة الى عدد الخلايا الداخلة في تركيب الغدد الى :-

A- غدة وحيدة الخلية Unicellular gland

ان الخلية الكاسية Goblet cell في النسيج الظهاري العمودي البسيط المبطن للمعي وكذلك في النسيج المطبق الكاذب العمودي المهدب في الرغامى تتكون من خلية واحدة ضمن بقية خلايا النسيج الظهاري . وتنشأ من احد خلايا النسيج الظهاري وتبدأ بتكوين مادة الإفراز وعندما تمتلئ الخلية بمادة الإفراز يصبح الجزء العلوي منها متوسعا ويبقى الجزء القاعدي منها نحيفا وبذلك تتخذ شكل الكاس ويتركز السيترولازم في الجزء القاعدي لها ويحتوي على النواة التي تكون منضغطة ومسطحة باتجاه القاعدة .

B- غدة متعددة الخلايا Multicellular glands

تتكون الغدة متعددة الخلايا عموما من صفيحة النسيج الظهاري نتيجة لتكاثر الخلايا في المنطقة التي ستتكون فيها الغدة واندفاع كتلة الخلايا المتكاثرة ضمن النسيج الضام الوعائي ولمعظم هذه الغدد قنوات مفرغة Excretory ducts لا تقوم خلاياها بعملية الإفراز وانما تعمل على ايصال المواد المفرزة من الجزء الفارز الى السطح الخارجي . وتسمى جزء الغدة التي تقوم بوظيفة الإفراز باسم الوحدات الفارزة Secretory units.

تصنف الغدد المتعددة الخلايا بالنسبة الى تفرع او عدم تفرع القناة المفرغة الى ما يأتي :-

اولاً:- الغدد البسيطة Simple glands

وتتألف هذه الغدد من وحدات او وحدة فارزة تتصل بالنسيج الظهاري السطحي الذي نشأت منه اما مباشرة او بواسطة قناة مفرغة غير متفرعة ،ويمكن تصنيفها بالنسبة الى شكل الوحدة الفارزة الى ما يأتي :-

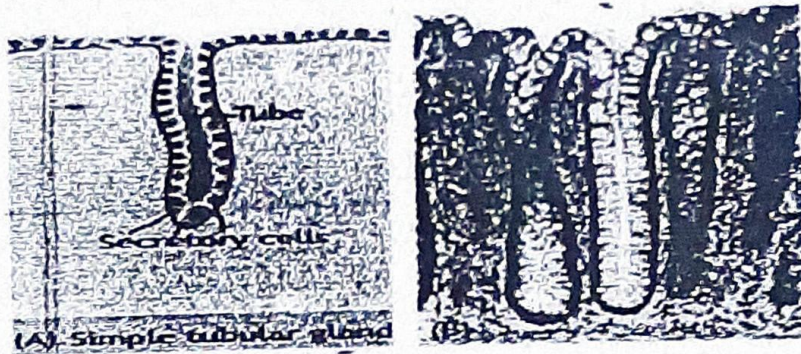
١- الغدد الأنبوبية Tubular glands

وهي تلك الغدد التي تكون وحداتها الفارزة بشكل نيبات وتشمل :-

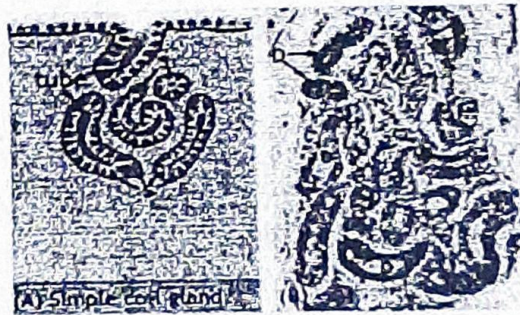
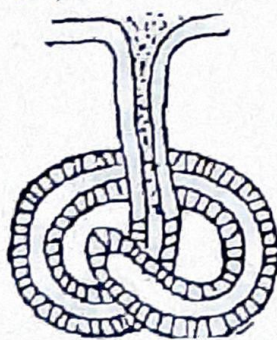
A- الغدة النيبية المستقيمة Straight tubular gland كالغدد المعوية او خبايا ليبركن Crypts of Leiberkühn.

B- الغدة النيبية الملتوية Coiled tubular glands

كالغدد العرقية sweat glands

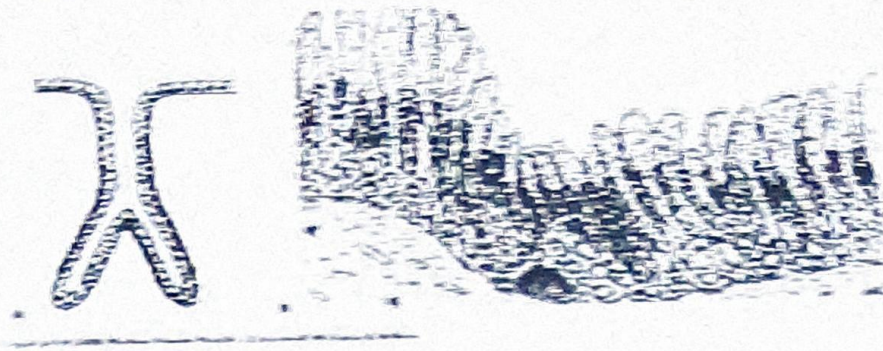


Simple coiled tubular gland



C- الغدد النيبية المتفرعة Branched tubular glands

وتكون الوحدة الفارزة متفرعة الى نيبين او اكثر كالغدد البوابية Pyloric glands في جزء المعدة البوابي وغدد الرحم Uterine glands وغدد برونر Brunners glands في الاثنى عشر .



٢- الغدد السنخية أو السنخية Alveolar or acinar glands

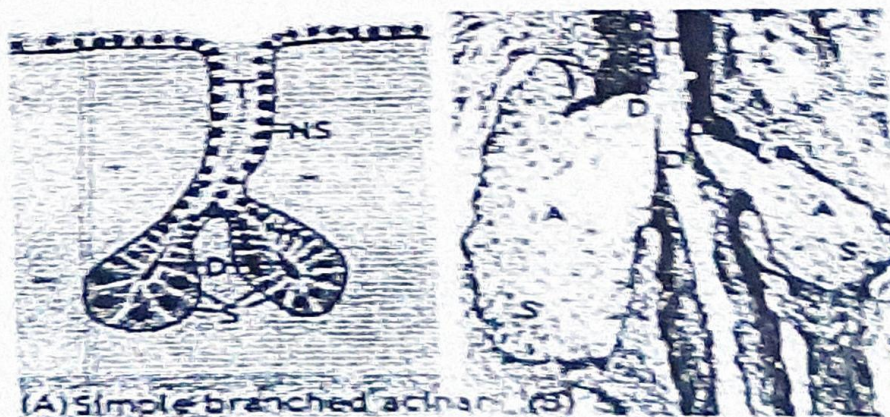
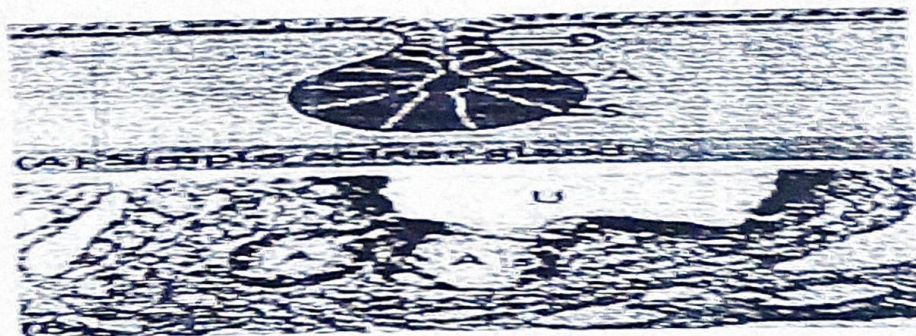
تكون وحداتها اقارورة متوسعة بشكل اسنخ او غنبيات كروية ابيضوية وتضم

٣- الغدة السنخية او السنخية غير المتفرعة Unbranched alveolar or acinar glands

تكون من وحدة قارورة واحدة غير متفرعة ولا يوجد هذا النوع في الثدييات ومثلها الغدد المخاطية
Mucous glands والغدد السمية Poisonous glands في جنس الضفدع .

٤- الغدد السنخية او السنخية المتفرعة Branched alveolar or acinar glands

يكون السخ او السنخية اما مقسما يحوالز الى اسنخ او غنبيات اصغر مما هو عليه كما في الغدد الزهرية
في الجلد Sebaceous glands او تكون الاسنخ او السنخيات Alveoli مرقبة على طول الفتحة المتفرعة
ومثلها غدة ميبومي Meibomian glands في جنس العين .



(A) Simple branched acinar (B)

ثانيا :- الغدد المركبة Compound glands

وفيها تكون القناة المفرغة التي تتصل بها الوحدات الفارزة متفرعة وتقسم بالنسبة الى شكل هذه الوحدات الى ما يأتي :-

A- الغدة المركبة الأنبوبية Compound tubular glands

كالكلى والخصية

B- الغدة المركبة السنخية او العنبيية Compound alveolar or acinar

الغدة اللبنية

C- الغدة المركبة الأنبوبية السنخية او الأنبوبية العنبيية (المختلطة) Compound tubule –alveolar or tubulo-acinar glands

كالغدة اللعابية الكبيرة Salivary glands والغدة الدمعية Lacrimal gland

كما تقسم الغدد ايضا بالنسبة الى نوع المادة المفرزة الى ما يأتي :-

١- الغدد المصلية Serous glands: وهي التي تفرز سائلا مائيا يحتوي على الانزيمات ، ومثالها الغدة النكفية اللعابية Parotid glands.

٢- الغدد المخاطية Mucous glands: وهي الغدة التي تفرز المواد المخاطية بشكل مسائل لزج ومثالها الغدد الحنكية Palatine glands والغدد الموجودة في قاعدة اللسان .

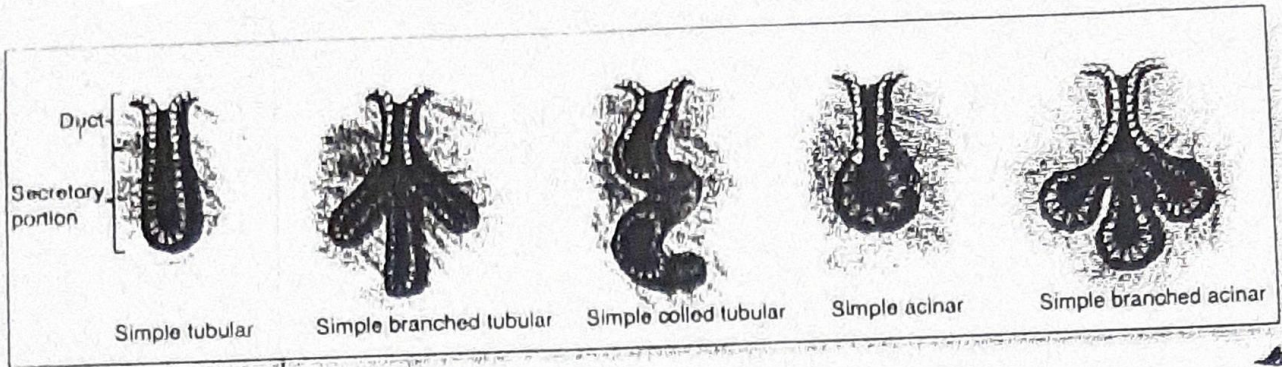
٣- الغدد المصلية – المخاطية Sero-mucous glands: وهي الغدد التي تفرز مزيجا من السائل المصلي الذي يحتوي على الخمائر (الانزيمات) والسائل المخاطي ، حيث يتألف من وحدات فارزة مصلية ومخاطية ومثالها الغدد اللعابية تحت الفك العلوي Submaxillary glands والغدة تحت الفك السفلي Submandibular gland.

تصنف الغدد بالنسبة الى مدى اسهام خلاياها على الافراز الى ما يأتي :

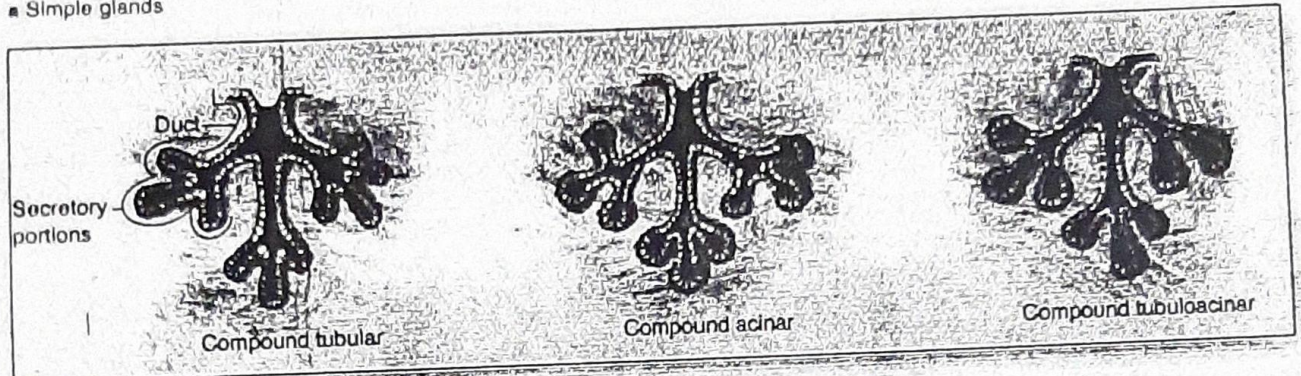
١- الغدد الفارزة Merocrine glands: وتتكون المواد المفرزة في هذا النوع من الغدد وتطرح الى خارج الخلية بتنافذها من خلال غشاء الخلية دون تمرقه ومن دون فقدان اي جزء من الساييتوبلازم كالغدد اللعابية والبنكرياس .

٢- الغدد المفرزة Apocrine glands: وتتجمع المواد المفرزة في الجزء العلوي للخلية في هذا النوع من الغدد ثم يلجج ذلك الجزء الى الخارج بشكل انتفاخ صغير وينفصل بعد ذلك حاويا المواد المفرزة وبهذا تفقد الخلية جزءا من ساييتوبلازمها مع المواد المفرزة ومثالها الغدد الثديية وبعض الغدد العرقية

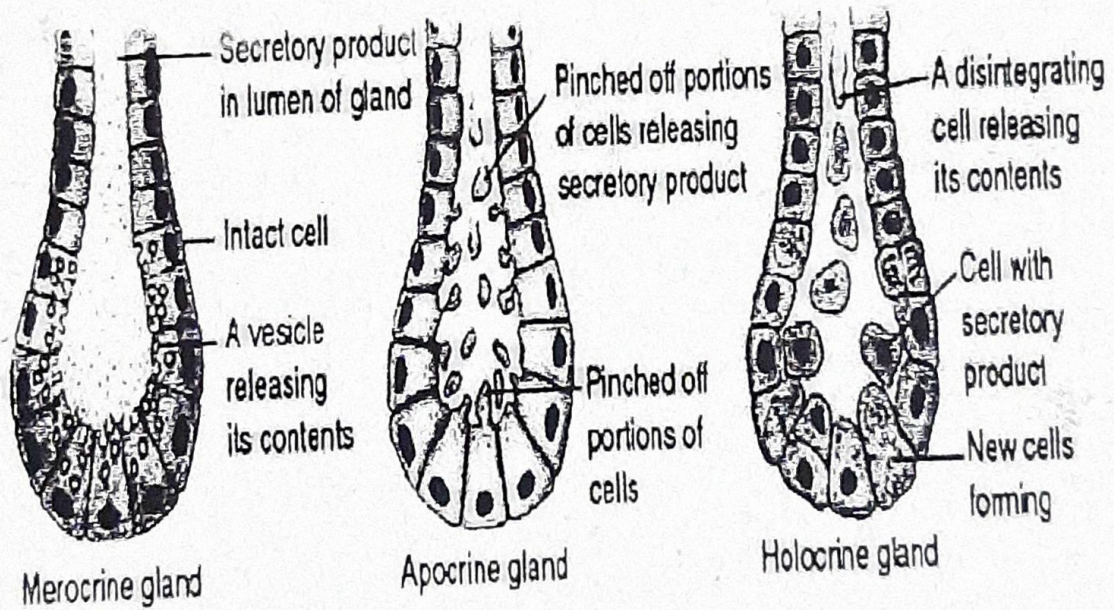
٣- الغدد المنفردة Holocrine glands: تمتلىء الخلية بالمواد المفرزة في هذا النوع من الغدد ثم تتحطم باجمعها وبهذا تعد المادة المفرزة الخلية نفسها مع ما تحتويه من المواد ومثالها الغدد الزمعية في الجلد .



a Simple glands



b Compound glands



المحاضرة الأولى : النسيج الطلاني Epithelial tissue

علم النسيج :- هو العلم الذي يبحث في دراسة النسيج المختلفة التي تدخل في تركيب الكائن الحي وهو جزء من علم التشريح Anatomy والذي يقسم بدوره الى :-

- ١- علم التشريح العياني Gross Anatomy :- وهو العلم الذي يختص بدراسة تراكيب جسم الكائن الحي من دون استعمال المجهر بل بتشريحه فقط.
- ٢- علم التشريح المجهرى Microscopic Anatomy :- وهو العلم الذي يدرس اجزاء جسم الكائن الحي باستعمال المجهر ، وهو علم النسيج نفسه بمعناه الواسع . ويمكن تقسيم علم التشريح المجهرى او بالاحرى علم النسيج الى علم الخلية Cytology ودراسة النسيج الابتدائية Primary tissue وعلم الاعضاء .

خلال النمو الجنيني هناك مرحلة يكون فيها الجنين مولفا من طبقات خلوية يتخصص كل منها تبعا لما يكون عليه بالمستقبل وتبعا للوظيفة التي يقوم بها . وهذه الطبقات هي الاديم الظاهر Ectoderm والاديم الباطن Endoderm واخيرا الاديم المتوسط Mesoderm والذي يقع بين الطبقتين السابقتين . توجد في البالغ اربعة انواع من النسيج الابتدائية ، تختلف كل منها عن الاخر في مظهره ووظيفته ، والنسيج الاربعة الرئيسة من الواضح انها تشق من الطبقات الجنينية التي سبق ذكرها .

النسيج الابتدائي Primary Tissue

مجموعة من الخلايا المتشابهة كثيرا مع ما تنتجه من مواد تكون معدة لانجاز وظيفة او وظائف معينة ، يوجد بين خلايا النسيج الواحد مادة غيرحية تدعى المادة بين الخلايا تفرزها الخلايا بعضها مع بعض .



٢- النسيج الظهاري Epithelial Tissue

٢- النسيج الضام Connective Tissue

٣- النسيج العضلي Muscular Tissue

٤- النسيج العصبي Nervous Tissue

النسيج الظهاري Epithelial Tissue

صفحة من الخلايا تغطي السطح الخارجي او تبطن السطح الداخلي وقد يكون النسيج الظهاري على شكل كتل من الخلايا مكونا ما تعرف بالغدد Glands. وتتسا النسيج الظهاري من الطبقات الجنينية الثلاث (الاديم الظاهر ، الاديم الباطن و الاديم المتوسط) . تكون الخلايا المكونة للنسيج متقاربة بعضها من بعض وتصلها مادة بين الخلايا Intercellular substance قليلة جدا لاتظهر في التحضيرات الاعتيادية تحت المجهر .

عند السطوح القاعدية لكل الخلايا الظهارية يظهر تركيب صفحي خارج خلوي يدعى الصفيحة القاعدية Basal lamina لا يمكن رويته تحت المجهر الضوئي ولقد ثبت ان هذه الصفيحة تفرزها الخلايا الظهارية .

يرافق الصفيحة القاعدية شبكة من الياف شبكية مغمورة ضمن المادة الاساس العائدة للنسيج الضام تحت النسيج الظهاري وتدعى هذه الطبقة باسم الصفيحة الشبكية Reticular lamina ويقوم بافرازها النسيج الضام . ويطلق اسم الغشاء القاعدي Basement membrane على التركيب المتكون من الصفيحة القاعدية والشبكية .

يعمل الغشاء القاعدي على اسناد النسيج الظهاري وربطه بالنسيج الضام تحته ومهما في انتشار الاوكسجين والمواد الغذائية وايصالها الى النسيج الظهاري فوقه ، الذي لا يحتوي على اوعية دموية ولمفاوية ، ومن وظائف الصفيحة القاعدية انها عانقا اختياريا بين النسيج الظهاري والنسيج الضام ، كما ان الصفيحة القاعدية تسيطر على وضع الخلية الظهارية وحركتها .

تصنيف النسيج الظهاري Classification of Epithelial Tissue

يمكن تقسيم النسيج الظهاري بصورة عامة الى مجموعتين :-

المجموعة الاولى ، النسيج او الاغشية الظهارية المبطن او المغطى Covering or lining epithelial tissues or membranes

وهي التي تغطي السطح الخارجي او تبطن السطح الداخلي .

المجموعة الثانية ، النسيج الغدية (الغدد) Glandular tissue (Glanda)

وهي كتل من الخلايا الظهارية المتخصصة جدا للقيام بوظيفة الافراز او الافراغ .

المجموعة الاولى

تصنف هذه المجموعة على اساس عدد الطبقات الخلوية وشكل الخلايا المكونة لها . بالنسبة الى عدد الطبقات الخلوية تصنف الى ما ياتي :-

- ١- النسيج الظهاري البسيطة Simple epithelial tissue وتتكون من طبقة واحدة من الخلايا
- ٢- النسيج الظهاري المطبقة الكاذبة العمودية Pseudostratified Columnar epithelial tissue وهي نسيج متحورة عن النوع الاول
- ٣- النسيج الظهاري المطبقة او المركبة Stratified or Compound epithelial tissue

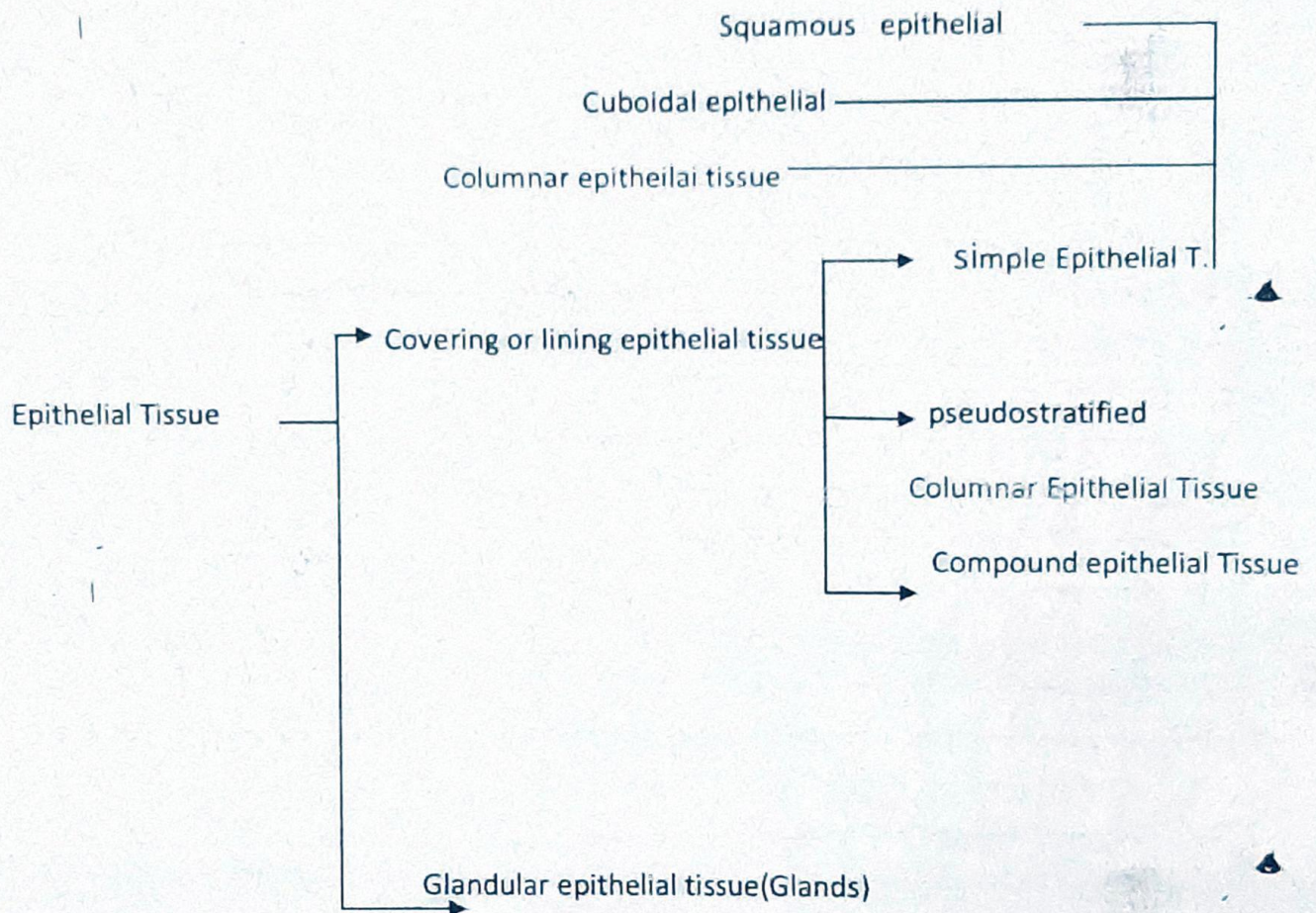
١- النسيج الظهاري البسيط

يصنف هذا النسيج الى ثلاثة انواع استنادا الى شكل الخلايا المكونة لها :-

١-النسيج الظهاري الحرشفي Squamous epithelial tissue.

٢- النسيج الظهاري المكعب Cuboidal epithelial tissue.

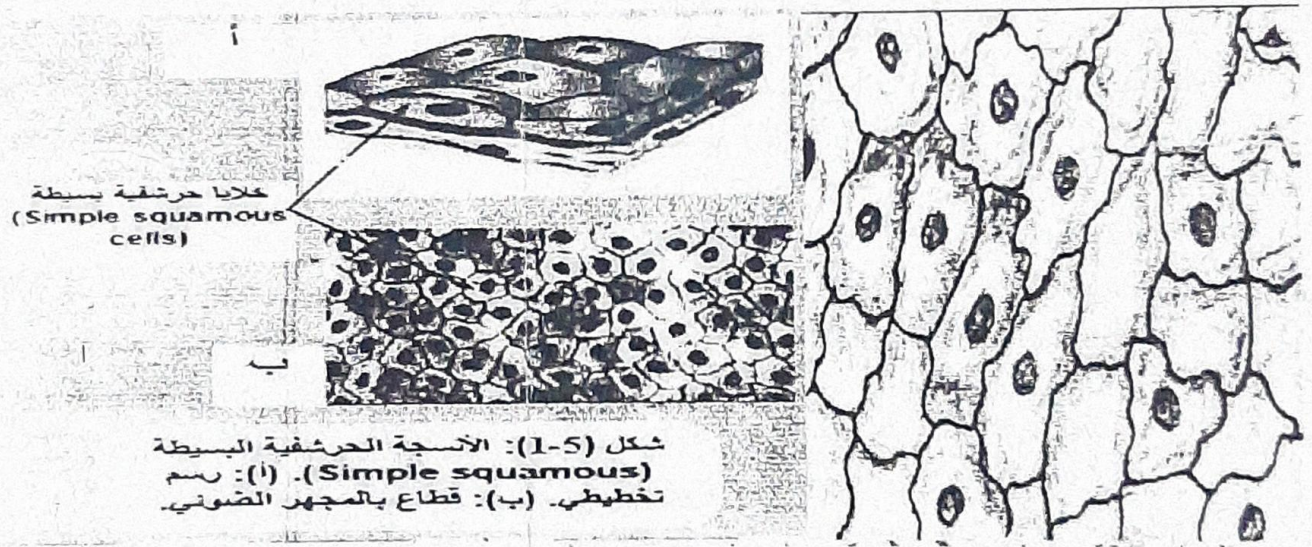
٣- النسيج الظهاري العمودي Columnar epithelial tissue.



مخطط يوضح تصنيف النسيج الظهاري

١- النسيج الظهاري الحرشفي Simple Squamous epithelial tissue

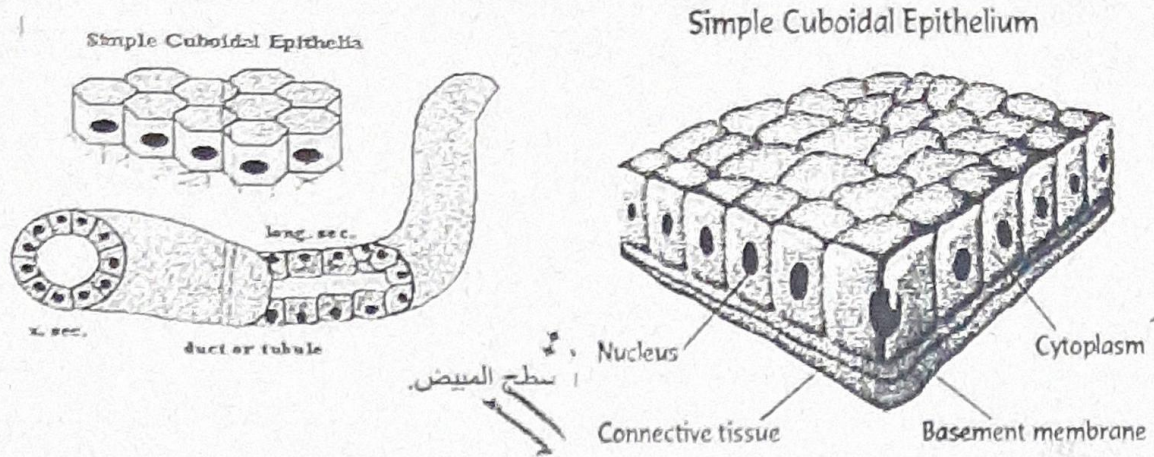
يتكون هذا النسيج والذي يدعى بالنسيج الظهاري البلاطي Pavement epithelial tissue من خلايا مسطحة حرشفية ذات حافات متعرجة متداخلة بعضها مع بعض وقد تكون ملساء . وتكون نواة الخلية بيضوية الشكل مركزية الموقع وتظهر خلايا هذا النسيج في المنظر السطحي مضلعة ، اما في المقطع العمودي او المنظر الجانبي فتظهر مغزلية الشكل رقيقة عند الحافات ومتوسعة في الوسط حيث توجد النواة يدخل النسيج الظهاري الحرشفي في تركيب الاغشية التي تبطن التجاويف الجسمية بالنسبة للتجويف البطني Abdominal cavity يدخل في تركيب الصفاق Peritoneum وبالنسبة للتجويف الجنوري Pleural cavity يدخل في تركيب الجنبه Pleura وبالنسبة للتجويف التاموري Pericardial cavity يدخل في تركيب التامور Pericardium . يبطن النسيج الظهاري الحرشفي ايضا القلب وجميع الاوعية الدموية واللمفية ويدعى في هذه الحالة بالبطانة Endothelium . يوجد هذا النسيج ايضا في التيه الغشائي Membranous labyrinth للذن الداخلية او في اجزاء من النيببات البولية Uriniferous tubules كالطبقة الجدارية لمحفظة بومان Parietal layer of Bowmans capsule في الكلية حيث يحدث ترشيح السوائل ، وفي الاسناخ الرئوية حيث يحدث تبادل الغازات .



٢- النسيج الظهاري المكعب Cuboidal epithelial tissue

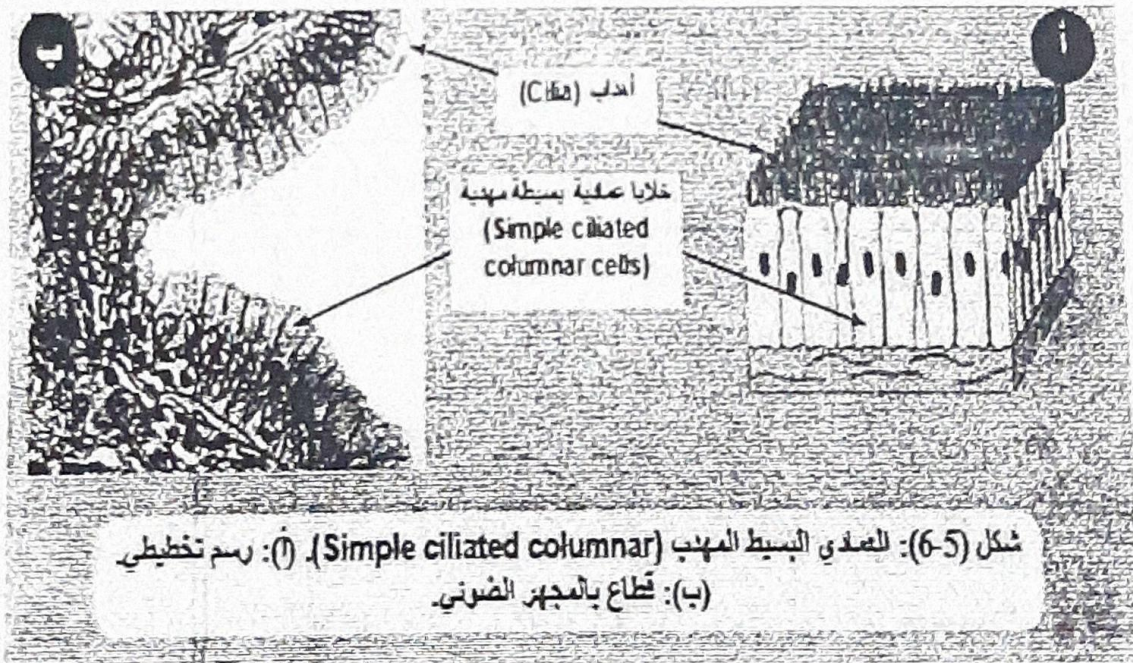
تكون خلايا هذا النسيج بشكل مواشير قصيرة وليست بشكل مكعبات ولهذا جاءت تسميته بالنسيج الظهاري المكعب من مظهر النسيج في المقطع العمودي له حيث تظهر خلاياه بشكل مربعات تقريبا . اما في المنظر السطحي والمقطع المستعرض الموازي للسطح فان الخلايا تظهر سداسية الشكل تقريبا . وتكون نوى الخلايا كروية الشكل ومركزية الموقع .

يوجد هذا النسيج في بعض اجزاء النيببات البولية وفي كثير من الوحدات القارزة للغدد وقنواتها ، ويغطي هذا النسيج ايضا سطح المبيض .



٣- النسيج الظهاري العمودي Columnar epithelial tissue

تظهر خلايا هذا النسيج بشكل مواشير طويلة وتظهر في المقطع العمودي بشكل مستطيلات وتؤى هذه الخلايا ببيضوية الشكل ويكون محورها الطولي موازيا للمحور الطولي للخلية ويكون موقع النوى اقرب الى الجزء القاعدي. قد يكون السطح الخلايا الحر مزودا بأهداب Cilia وتدعى عند ذلك بالنسيج الظهاري العمودي المهدب Ciliated columnar epithelium ويوجد هذا النسيج في بطانة الرحم وفي قناتي المبيض Oviduct والقصيبات Brachioles في الرئة اما النسيج الظهاري العمودي غير المهدب Non-ciliated columnar epithelial tissue فيوجد في بطانة المعدة ويظهر للنسيج الظهاري المهدب للأسى حافة مخططة Striated border بشكل شريط ضيق مخطط تحت المجهر الضوئي .



٢- النسيج الظهاري العمودي المطبق الكاذب Pseudostratified Columnar epithelial Tissue

يتكون هذا النسيج من أكثر من نوع واحد من الخلايا التي تقع أنويتها في مستويات مختلفة كما تظهر في المقطع العمودي للنسيج وبذلك توحي بأن النسيج مكون من أكثر من طبقة واحدة من الخلايا ، وتستند جميع خلايا هذا النسيج الى الصفيحة القاعدية ولكن بعض منها لا يصل الى السطح .

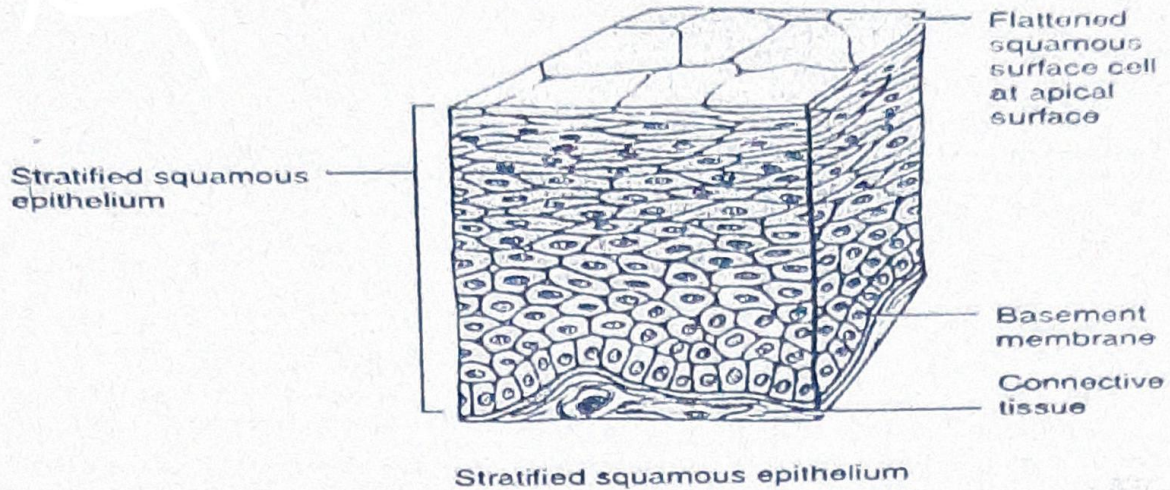
وتتميز في هذا النسيج ثلاثة أنواع من الخلايا وهي الخلايا العمودية Columnar cells والمغزلية Fusiform cells والخلايا القاعدية Basal cells وقد يظهر نوعان من الخلايا هما القاعدية والعمودية وتتخلل خلايا هذا النسيج أحيانا خلايا كاسية Goblet cells . وقد يكون هذا النسيج مزودا بأهداب فيدعى بالنسيج الظهاري العمودي المطبق الكاذب المهدب Ciliated Pseudostratified columnar epithelial tissue ويوجد في بطانة الرغامى Trachea ، أما النسيج العمودي المطبق الكاذب غير المهدب Non-ciliated Pseudostratified columnar Ep.T. فيوجد في بطانة القنوات الكبيرة للغدد اللعابية وفي جزء من بطانة القنوات التناسلية الذكري كالاحليل Urethra.

٣- النسيج الظهاري المطبق Stratified Epithelial Tissue

تتكون النسيج الظهاري المطبق من أكثر من صف واحد من الخلايا ولذلك لا تقوم بوظيفة الامتصاص او الافراز لسمكها ، توجد النسيج الظهاري المطبق في المناطق التي تكون معرضة للاحتكاك وبذلك تحافظ على اجزاء اعضاء الجسم التي تغطيها او تبطنها ، تصنف هذه النسيج استنادا الى شكل الخلايا الى ما يأتي:-

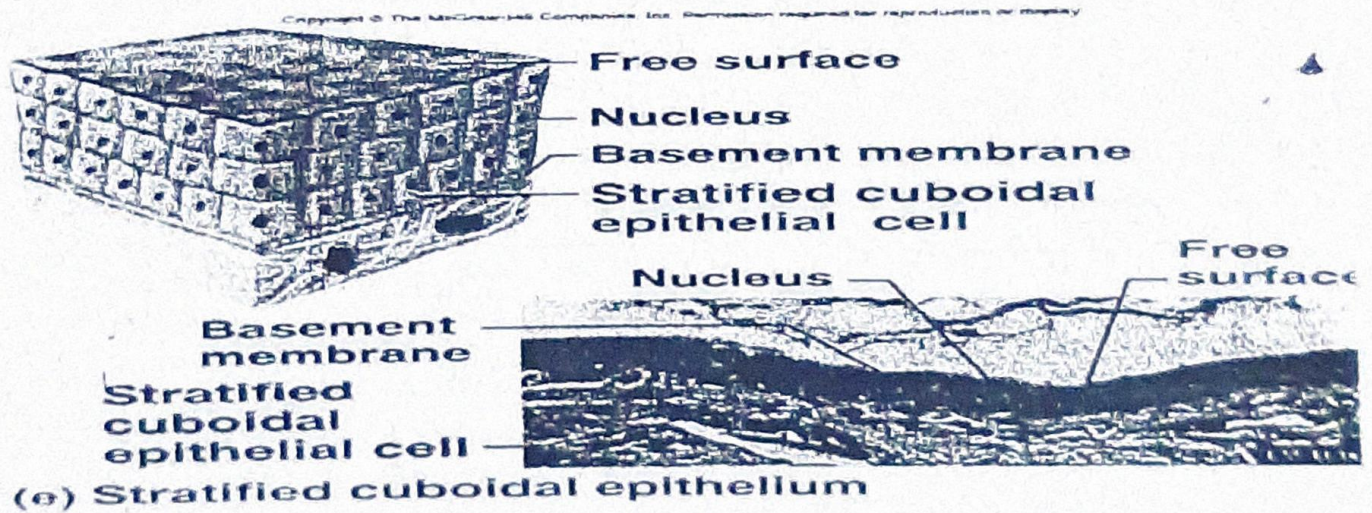
A- النسيج الظهاري المطبق الحرشفي Stratified Squamous epithelial tissue

يعد هذا النسيج هو النسيج الواقي الرئيسي للجسم ويتكون من عدة طبقات من الخلايا تختلف عددها باختلاف الموقع ، وتكون الطبقة العميقة من الخلايا مستندة الى الصفيحة القاعدية ومكرنة من خلايا عمودية الى مكعبة عالية ، أما خلايا الطبقات الوسطية فتكون مضلعة واكبر حجما من الخلايا القاعدية وقد تربط هذه الخلايا بعضها ببعض الجسور البروتوبلازمية بين الخلايا Inter cellular bridges تعطي للخلايا المظهر الشوكي . تبدأ الخلايا بالتسطح كلما اقتربنا من السطح حيث تصبح حرشفية مسطحة وقد تتقرن وتفقد نواتها وتموت وتصبح بشكل حراشف متقرنة وتدعى عندئذ بالنسيج الظهاري المطبق الحرشفي المتقرن Keratinized- stratified squamous epithelial tissue وذلك لترسب مادة القيراتين Keratin في خلايا الطبقة السطحية لهذا النسيج . ان مادة القيراتين مادة بروتينية ليفية غيرحية قوية مقاومة للتغيرات الكيميائية والاحتكاك ومائعة لدخول البكتريا والماء . يوجد هذا النسيج في بشرة الجلد . أما النسيج الظهاري المطبق الحرشفي غير المتقرن Non- Keratinized squamous epithelial tissue فيبطن تجويف الفم والمرى والقناة الشرجية والمهبل .



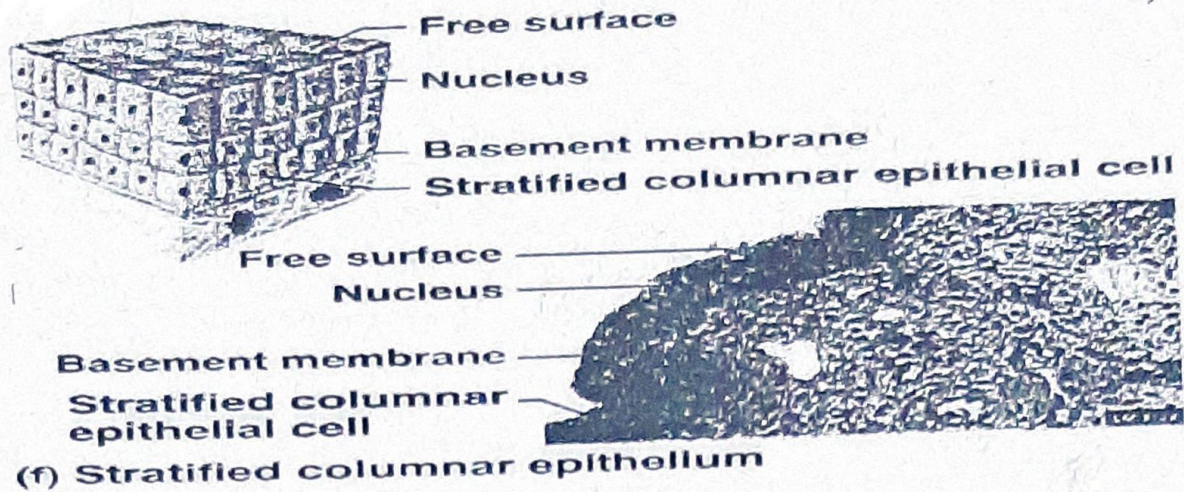
B- النسيج الظهاري المطبق المكعب Stratified Cuboidal Epithelial tissue

تكون خلايا الطبقة السطحية في هذا النوع من النسيج من النوع المكعب ومن أمثلة هذا النوع من النسيج ، قنوات الغدد العرقية حيث تتكون من طبقتين من الخلايا وبطانة غار الجريبات المبيضية Antrum of ovarian follicles وقد يعد النسيج المبطن للبيبات المنوية Seminiferous tubules والنسيج المكون للغدد الزهمية في الجلد من هذا النوع من النسيج .



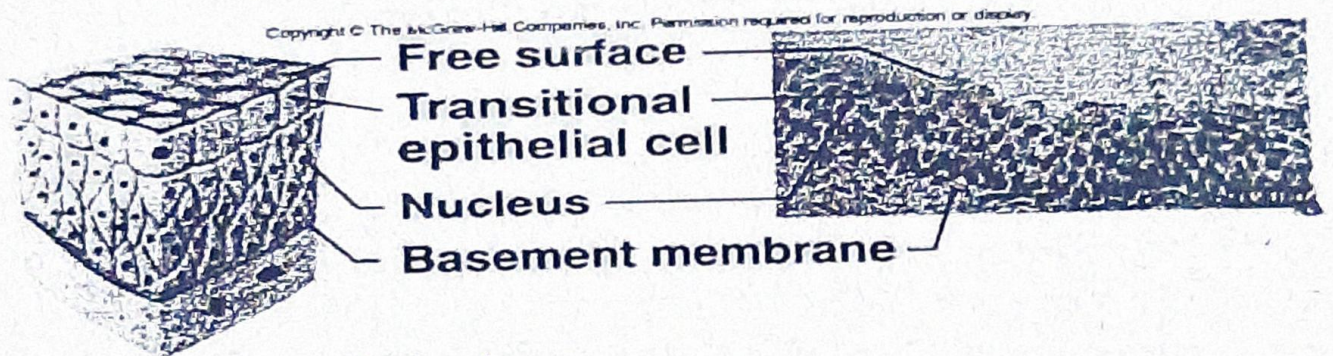
C- النسيج الظهاري المطبق العمودي Stratified Columnar Epithelial Tissue

تكون خلايا الطبقة السطحية لهذا النوع من النسيج عمودية اما خلايا الطبقات التي تقع في اسفلها فتكون مضلعة واصغر حجما من خلايا الطبقات السطحية ويكون هذا النسيج نادر الوجود ويغطي مساحات صغيرة من الاعضاء حيث يوجد في قبة ملتحمة العين Fornix of the conjunctiva وفي جزء من بطانة الاحليل الذكري الكهفي Cavernous part of the urethra وفي جزء من بطانة البلعوم وفي القنوات الإفرازية الكبيرة لبعض الغدد .

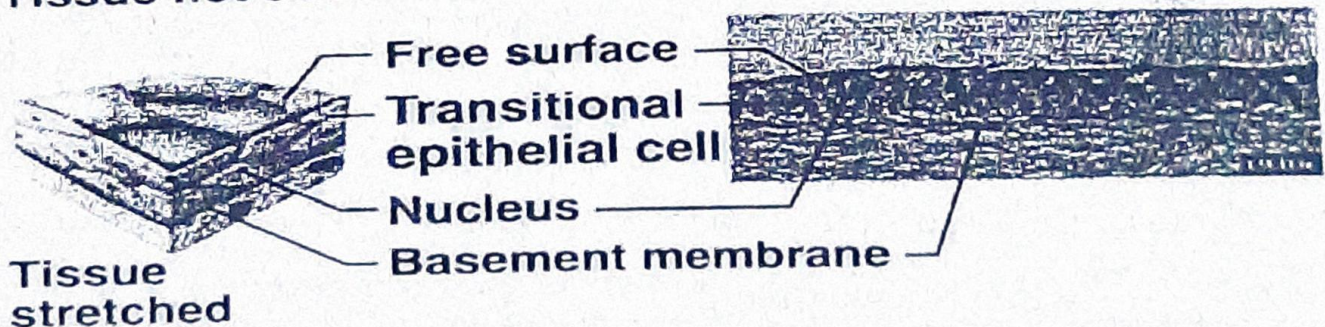


D- النسيج الظهاري المتحول Transitional epithelial tissue

يشبه هذا النسيج الظهاري المطبق الحرشفي غير المتقرن عندما يكون متمددا . وعندما يكون متقلصا تكون خلايا الطبقة السطحية مظلّية الشكل بدلا من ان تكون حرشفية ويكون عدد الطبقات الخلوية اكثر مما هو عليه في حالة التمدد . دون ان يحدث انفصال في خلايا الطبقة السطحية بعضها عن البعض الاخر بل انها تتحول الى خلايا متوسعة السطح رقيقة الشكل وبهذا يكون هذا النسيج مناسباً لان يبطن الاعضاء المجوفة المعرضة لمثل هذا التمدد كالمثانة البولية وحوض الكلية والحالب



Tissue not stretched



(h) Transitional epithelium