الفصل الثاني
الانسجة

محتويات الفصل

2 – 1 . مقدمة .

2 – 2 . الانسجة النباتية .

2 – 3 . الانسجة الحيوانية .

2 – 4 . اسئلة الفصل .

النواتج التعليمية :

بعد الانتهاء من دراسة الفصل الثاني نأمل من الطالب ان يكون قادراً على ان :

1. يبين مفهوم كل من النسيج النباتي والحيواني .
2. يوضح اسس تصنيف او تقسيم الانسجة النباتية .
3. يعرف النسيج المستديم في النبات ويبين اهميته .
4. يعرف النسيج المرستيمي في النبات ويبين انواعه ومواقع وجوده ووظيفة كل نوع .
5. يعدد انواع الانسجة المستديمة في النباتات ويقارن بينها .
6. يعرف الخلايا البرنكيمية والكولنكيمية والسكلرنكيمية .
7. يعرف النسيج الوعائي في النبات ويبين انواعه .
8. يقارن بين نسيج الخشب ونسيج اللحاء من حيث التركيب والوظيفة .
9. يصنف النسيج الظهاري تبعا لمكوناته الخلوية .
10. يعدد انواع الانسجة الاساسية في اجسام الحيوانات ويعرف كل منها .
11. يصنف النسيج الظهاري البسيط تبعا لشكل الخلايا المكونة له ويبين موقع ووظيفة كل نوع .
12. يصنف النسيج الظهاري المطبق تبعا لشكل الخلايا السطحية فيه ويبين موقع وجود كل نوع ووظيفته .
13. يعرف النسيج الضام (الرابط) ويبين مميزاته .
14. يعدد خلايا النسيج الضام الشائعة ويبين صفات كل منها .
15. يوضح صفات الياف النسيج الضام المختلفة .
16. يصنف النسيج الضام الى انواع رئيسية وثانوية .
17. يعرف مفهوم المادة بين الخلوية ويبين صفاتها في النسج الضامة المختلفة .
18. يقارن بين النسيج الضام الاصيل والمتخصص .
19. يبين لماذا يعد الغضروف والعظم والدم انسجة ضامة .
20. يعرف النسيج العضلي .
21. يقارن بين انواع العضلات .
22. يعرف النسيج العصبي ويبين مكوناته .

الانسجة

2-1. مقدمة

تختلف الكائنات الحية في تكوينها، حيث يتكون بعضها من خلية واحدة كالبكتيريا و الاميبا واليوغلينا وبعض انواع الطحالب والفطريات غيرها وعندئذ تسمى بالكائنات وحيدة الخلية . كما توجد كائنات حية تتركب اجسامها من العديد من الخلايا المتخصصة التي تعمل متصلة بشكل انسجة وظيفية ضمن الاعضاء ، وتعمل هذه الانسجة بعضها مع بعض في تناسق تام على بناء الكائن الحي . وقد تتنوع خلايا النسيج في بعض الاحيان ، كما انه قد تتكون في بعض الانسجة كميات كبيرة من المواد بين الخلوية .

يمكن تعريف النسيج (Tissue) بانه مجموعة من الخلايا المتماثلة بالاضافة الى نواتج خلوية معينة تخصصت لاداء وظيفة معينة. ويعرف العلم الذي يهتم بدراسة الانسجة بعلم الانسجة (Histology).

2-2. الانسجة النباتية (Plant Tissues)

الانسجة النباتية هي مجموعة من الخلايا تظهر تباينا في الشكل والحجم مقترنة مع بعضها لانجاز وظيفة معينة

يتكون جسم النبات في النباتات الاولية من خلية واحدة كما هو الحال في بعض انواع الطحالب ، وهذه الخلية لها المقدرة على القيام بمختلف الوظائف الحيوية من تغذية وتنفس وتكاثر ... الخ ، اما النباتات الراقية فأن أجسامها تتكون من عدد كبير من الخلايا متباينة الانواع التي تؤلف مجموعة من الانسجة المختلفة تؤدي وظائف النبات المختلفة .

2 - 2 - 1 . نشأة الانسجة النباتية وتوزيعها .

تتكون الانسجة المختلفة التي تبني اعضاء النبات من خلايا او انسجة مرستيمية (انشائية) تستقر عادة في القمم النامية للساق والجذر في النباتات الراقية حيث تسمى بالانسجة المرستيمية القمية (Apical Meristematic Tissues) كما توجد انسجة مرستيمية في اماكن اخرى من جسم النبات مثل قواعد وقمم السلاميات والجزء القاعدي من نصل الورقة وهذه تعرف بالانسجة المرستيمية البينية (Intercalary Meristematic Tissues) كما توجد بموازاة المحور الطولي للنبات انسجة مرستيمية تسمى بالانسجة المرستيمية الجانبية (Lateral Meristematic Tissues) . والانسجة المرستيمية تتحول تدريجياً الى انسجة مستديمة كما هو الحال في انسجة القمم النامية والبراعم القمية او الطرفية في النباتات وعادة لايحدث تحول للنسيج المرستيمي بأكمله بل يبقى جزء مرستيمي دائم التجدد .

2 - 2 - 2 . تصنيف الانسجة النباتية .

تقسم الانسجة المكونة لجسم النبات الى اربعة انواع رئيسة من الانسجة (شكل 2 - 1) (جدول 2 - 1) وهي .

جدول (2 - 1) . انواع الانسجة الرئيسة في النباتات الراقية (النباتات الزهرية) .

النسيج	الموقع	الوظيفة
1. النسيج المرستيمي (Meristematic Tissue)	في اجزاء النبات ذات النشاط الانقسامي الخلوي العالي .	انقسام الخلايا والنمو .
2. النسيج الاساس (Ground Tissue)	في الجذور والسيقان والاوراق ممثلاً بالقشرة واللب والاشعة اللبية.	يشكل كتل نسيجية داخلية في الجذور والسيقان والاوراق .
3. نسيج البشرة (Epidermis)	يوجد في الطبقة الخارجية لأجزاء النبات المختلفة.	يكون طبقة البشرة التي تتلخص وظائفها في حماية النبات والسيطرة على تبادل الغازات وامتصاص الماء .
4. النسيج الوعائي (Vascular Tissue)	في اجزاء النبات المختلفة التي تحوي الخشب واللحاء .	تشمل نسيجي الخشب واللحاء وتتلخص وظيفتهما في نقل الماء والمواد الغذائية المذابة اضافة الى الخزن والاسناد .

اولاً : النسيج المرستيمي او الانشائي (Meristematic Tissue)

هو النسيج الذي يتميز بقدرة خلاياه على الانقسام المستمر (شكل 2 - 1) . ويوجد في اجزاء النبات التي تظهر نشاط انقسامي ويؤدي الى :

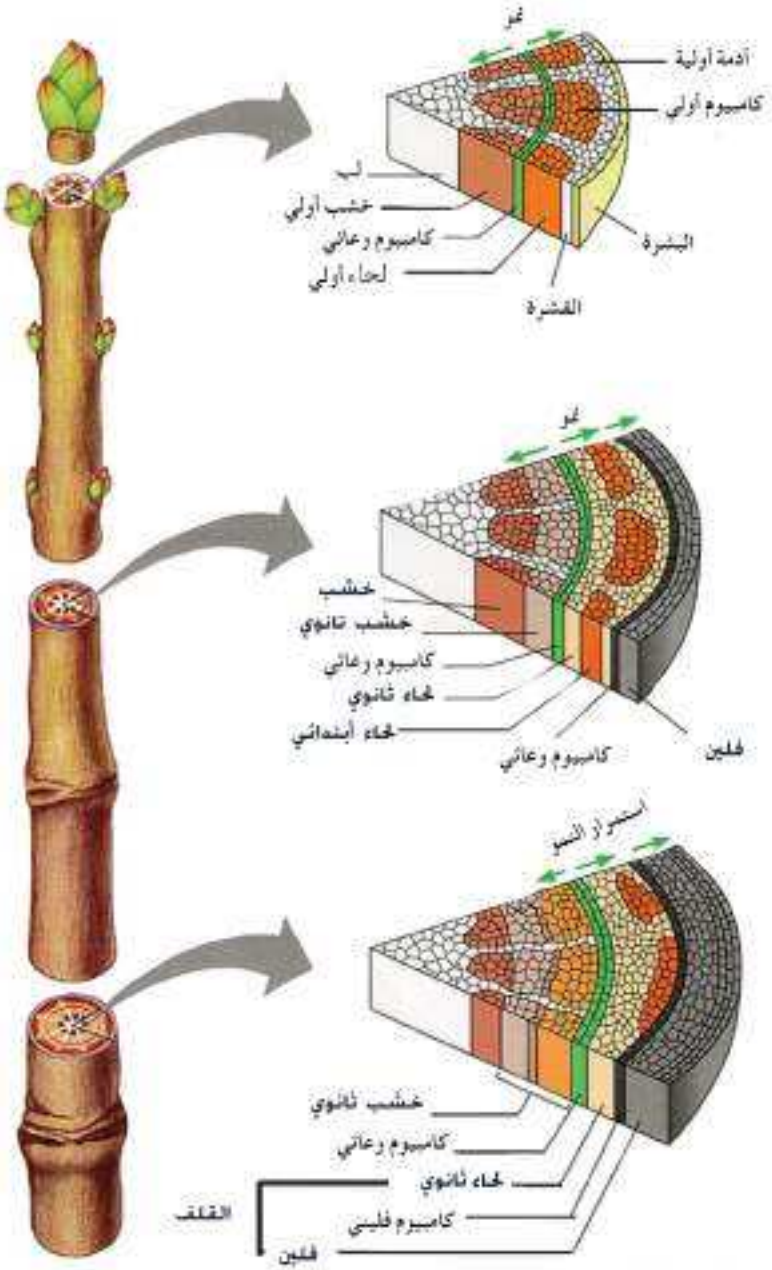
- استطالة قمم الجذور والسيقان .
- نمو البراعم .
- تثخن بعض الجذور والسيقان .

يتمثل النسيج المرستيمي بثلاثة انواع من الانسجة (جدول 2 -2) هي :

- النسيج المرستيمي القمي .
- النسيج المرستيمي الجانبي .
- النسيج المرستيمي البيني .

جدول (2 -2) . انواع الانسجة المرستيمية وموقع ووظيفة كل منها .

النسيج	الموقع	الوظيفة
1 . النسيج المرستيمي القمي (Apical Meristematic Tissue)	قمم الجذور والسيقان	النمو في قمم الجذور والسيقان .
2 . النسيج المرستيمي الجانبي (Lateral Meristematic Tissue)	اجزاء النبات البعيدة عن القمم النامية أي على الجانب وبموازاة السطح الخارجي للنبات ويشمل نسيجيّ الكمبيوم الوعائي والكمبيوم الفليني .	النمو الثانوي والتشحن في النباتات حيث يكونّ الكمبيوم الوعائي نسيجيّ الخشب واللحاء الثانويين ويكونّ الكمبيوم الفليني نسيج البشرة المحيطة .
3 . النسيج المرستيمي البيني (Intercalary Meristematic Tissue)	بين انسجة النبات المستديمة وبعيداً عن القمم النامية كما في سلاميات الكثير من النباتات ذوات الفلقة الواحدة .	استطالة السلاميات في النبات وهو مسؤول عن اعادة النمو السريع في الاوراق الناضجة .



شكل (2-1) طبقات النمو النسيجية في النبات
(للاطلاع)

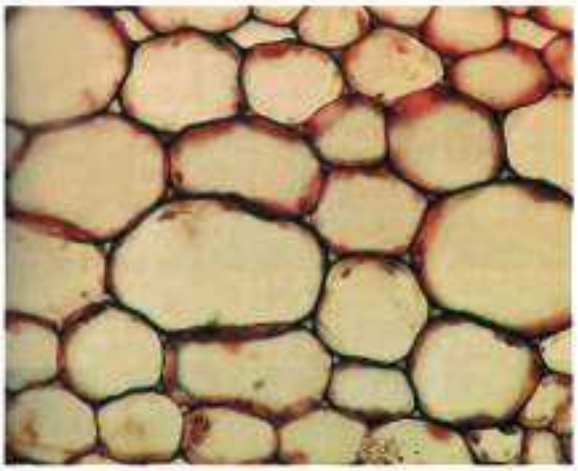
ثانياً : النسيج الاساس (Ground Tissue) .

وهو النسيج الذي تتمايز خلاياه لتكون الانسجة المستديمة في جسم النبات ، ويشكل كتل نسيجية داخلية في الجذور والسيقان والاوراق ممثلة بالقشرة واللب والاشعة اللبية .

تتميز الانسجة المستديمة في النباتات الى الانواع الاتية :

1 . النسيج البرنكيمي (Parenchyma) :

وتكون خلاياه حية رقيقة الجدران وغالباً ماتكون كروية الشكل او مضلعة (شكل 2-2) نتيجة للضغط الواقع عليها من الخلايا المجاورة ويوجد بينها مسافات بينية وفي كل منها فجوة عصارية كبيرة وقد تحوي الخلايا بلاستيدات قد تكون خضر وفي هذه الحالة تعرف الخلايا البرنكيمية بالخلايا الكلورنكيمية (Chlorenchyma) .

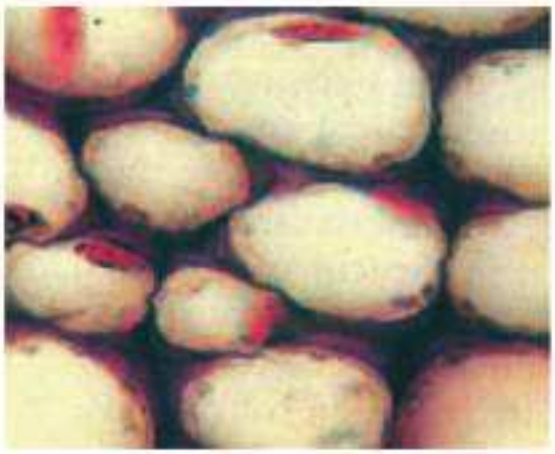


شكل (2-2) . النسيج البرنكيمي (للاطلاع) .

(جدول 2 - 3) تؤدي الخلايا البرنكيمية العديد من الوظائف ولعل اهمها التهوية وخزن الغذاء وتوصيله .

2 . النسيج الكولنكيمي (Collenchyma) :

تكون خلاياه حية متطاولة وجدرانها متغلظة بشكل غير منتظم (شكل 2-3) . توجد الانسجة الكولنكيمية في الاعضاء والنباتات الخشبية وكذلك الاعضاء البالغة في النباتات العشبية . وتعد الانسجة الكولنكيمية الانسجة الداعمة الرئيسة في كثير من السيقان والاوراق وخاصة البالغة ، ويندر وجود الخلايا الكولنكيمية في جذور واوراق نباتات ذوات الفلقة الواحدة . (جدول 2-3) . تتمثل الوظيفة الاساسية للنسيج الكولنكيمي بالدعم والتقوية ويساعدها في ذلك تغلظ جدران خلاياها وطريقة توزيعها في النبات .



شكل (2-3) .النسيج الكولنكيمي (للاطلاع) .

3. النسيج السكلرنكيمي (Sclerenchyma) .

شكل (2-4) النسيج السكلرنكيمي (للاطلاع)

تكون خلاياه ميتة ذات جدران مغلظة لاحتوائها على الخشبين او اللكنين . تختلف الخلايا السكلرنكيمية فيمابينها اختلافاً كبيراً من حيث الشكل والاصل والتركيب وطريقة التكوين (شكل 2-4)

تتلخص وظيفة النسيج السكلرنكيمي الاساسية بالدعم والتقوية .

يوجد نوعان من الخلايا السكلرنكيمية هي :

أ- الالياف (Fibers) . تكون طويلة ومدببة النهايات وهي توجد منفردة او بشكل حزم في اجزاء النبات التي تحتاج الى تقوية .

ب- الخلايا الصخرية (الحجرية) (Sclereids) . تكون بشكل خلايا قصيرة توجد في بعض الثمار مثل الكمثرى .

ثالثاً : نسيج البشرة (Epidermis) .

هو النسيج الذي يغطي النبات ، ويكون نسيج البشرة المستديمة ، حيث تتكون البشرة عادة من صف واحد من الخلايا المتخنة التي تغطي جسم النبات الاولي . وتكون خلايا البشرة مسطحة ومتراصة حيث تنعدم المسافات البينية . تتلخص وظيفة نسيج البشرة بالحماية والسيطرة على تبادل الغازات (من خلال ازواج من الخلايا الحارسة) وامتصاص الماء (جدول 2-3) .

رابعاً : النسيج الوعائي (Vascular Tissue) .

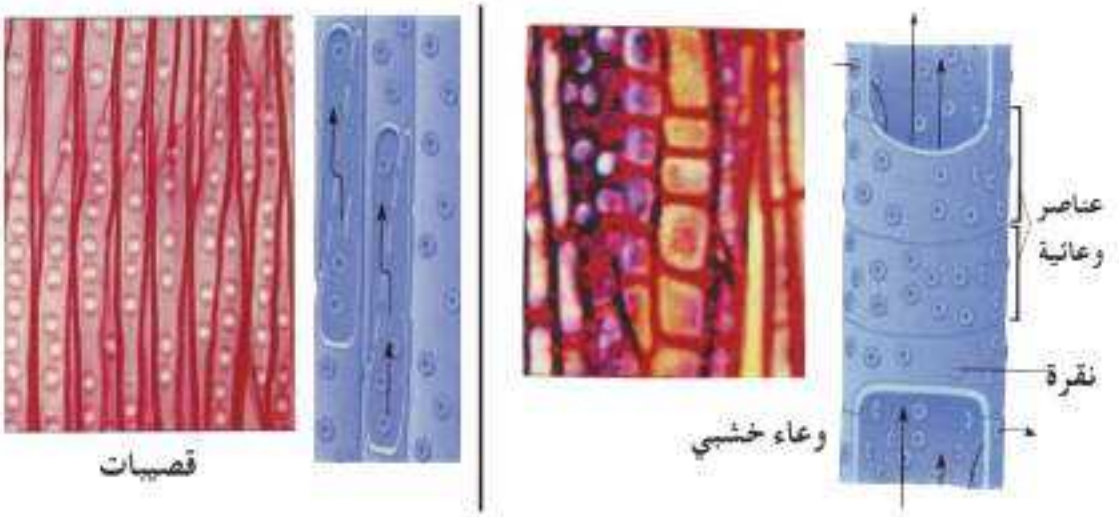
تتخصص الانسجة الوعائية بالعمل على نقل الماء والغذاء داخل جسم النبات فضلاً عن الاسناد والدعم ، ووجود مثل هذه الانسجة يعد من اهم مميزات معظم النباتات .

تقسم الانسجة الوعائية الى نسيج الخشب ونسيج اللحاء .

1. نسيج الخشب (Xylem Tissue) :

ينشأ نسيج الخشب من خلايا مرستيمية مستطيلة ، وفي اثناء تكوينها تزداد الخلايا المرستيمية زيادة كبيرة في الحجم ، وعند اكتمال نموها تفقد محتوياتها الحية وتصبح خلايا ميتة . يتكون نسيج الخشب من عناصر مختلفة في التركيب والوظيفة هي الاوعية الخشبية (Xylem Vessels) .

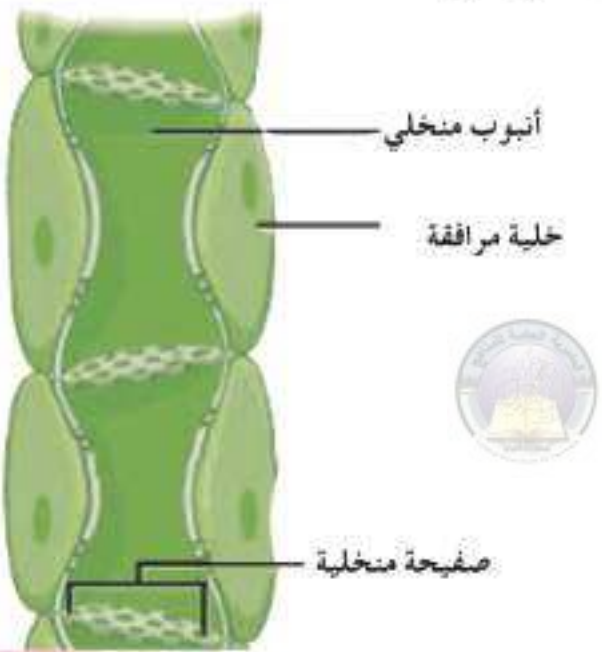
والقصيبات (Tracheids) والياف الخشب (Xylem Fibers) وبرنكيما الخشب (Xylem Parenchyma) . تتميز اوعية الخشب الى عدة انواع تتباين فيما بينها تبعاً لطريقة التغلظ فيها ، وتتميز القصيبات بنهاياتها المدببة والتي تميزها عن اوعية الخشب . وتتخصص اوعية الخشب والقصيبات في نقل الماء والمواد المذابة فيه (شكل 2-5) (جدول 2-3) .



شكل (2-5) . القصيبات والاوعية الخشبية (للاطلاع) .

2 - نسيج اللحاء (Phloem Tissue) .

يتكون نسيج اللحاء (شكل 2-6) من انواع عدة من الخلايا هي الانابيب المنخلية (Seive Tubes) والخلايا المرافقة (Companion Cells) والياف اللحاء (Phloem Fibers) وبرنكيما اللحاء (Phloem Parenchyma) ، وجميعها تشترك في كونها تتخصص بنقل المواد الغذائية المنتجة في الورقة ، باستثناء الالياف التي تكون مهمتها الاسناد والتقوية .



شكل (2-6) نسيج اللحاء

جدول (2-3) . انواع الانسجة النباتية وخلاياها ووظائفها .

النسيج	الخلية	الوظيفة
1. النسيج المرستيمي.	- خلايا غير متمايزة.	- انتاج خلايا جديدة تضيف للنبات طولاً وسمكاً .
2. النسيج الاساس	- خلايا برنكيمية . - خلايا كولنكيمية . - خلايا سكلرنكيمية	- البناء الضوئي ، الخزن ،التنفس ،الاسناد .
3. نسيج البشرة	- خلايا البشرة	- الحماية ، تنظيم تبادل الغازات في الساق والاوراق وامتصاص الماء والاملاح المذابة في الجذور .
4 . النسيج الوعائي		
(الخشب)	- اوعية الخشب . - القصيبات . - برنكيما الخشب . - الالياف .	- نقل الماء و المعادن . - الخزن . - الاسناد والتقوية .
(اللحاء)	- الانابيب المنخلية . - الخلايا المرافقة . - الياف اللحاء . - برنكيما اللحاء .	- نقل الجزيئات العضوية داخل جسم النبات . - نقل الكاربوهيدرات من والى الانابيب المنخلية . - الاسناد .

كما هو الحال في الانسجة النباتية ، تتكون الانسجة الحيوانية من مجموعة من الخلايا المتماثلة والتي تتخصص لانجاز وظيفة معينة ، وقد تتنوع خلايا النسيج في بعض الاحيان كما تتباين كمية المادة بين الخلوية من نسيج الى آخر فضلاً عن تباينها التركيبي من حيث محتواها الكيميائي .

تتمثل الانسجة الحيوانية بأربعة انواع اساسية هي :

1. النسيج الظهاري (الطلائي) (Epithelial Tissue) .
2. النسيج الضام (الرابط) (Connective Tissue) .
3. النسيج العضلي (Muscular Tissue) .
4. النسيج العصبي (Nervous Tissue) .

1 . النسيج الظهاري (الطلائي) (Epithelial Tissue) .

وهو النسيج الذي يغطي سطح الجسم ويبطن التجاويف الجسمية ويكون الغدد (Glands) ويتميز بصفات عامة منها :

أ يتمثل النسيج الظهاري بصفائح مستمرة من الخلايا مكونة من صف واحد او عدة صفوف .

ب تستقر جميع خلايا النسيج الظهاري على غشاء قاعدي (Basement Membrane)

ج المادة بين الخلايا للنسيج الظهاري تكاد تكون معدومة ، وحافات الخلايا ترتبط مع بعضها بوساطة روابط خلوية (روابط بلازمية) .

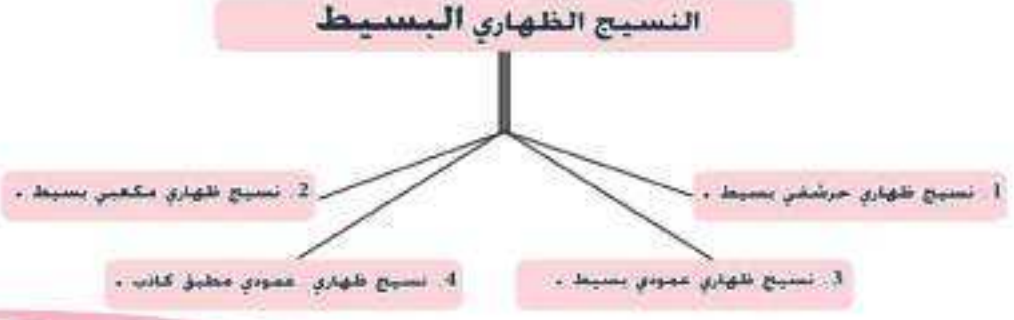
يصنف النسيج الظهاري تبعاً لعدد طبقات الخلايا المكونة له الى :

اولاً : النسيج الظهاري البسيط (Simple Epithelial Tissue) .

ثانياً : النسيج الظهاري المطبق (Stratified Epithelial Tissue) .

أولاً : النسيج الظهاري البسيط .

يتألف النسيج الظهاري البسيط من صف واحد من الخلايا الظهارية التي تستند الى غشاء قاعدي ويصنف الى عدة انواع تبعاً لشكل خلاياه وكالآتي :

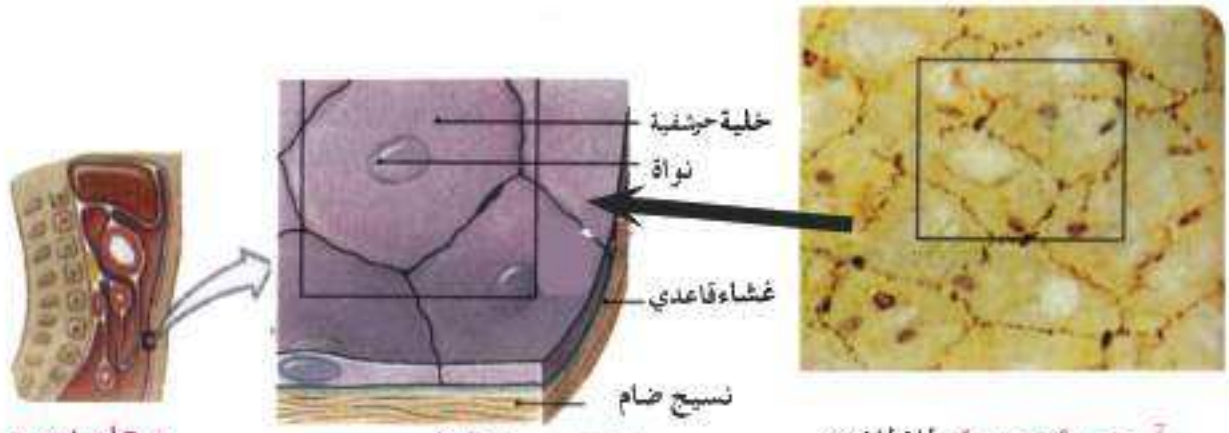


1. النسيج الظهاري الحرشفي البسيط (Simple Squamous Epithelial Tissue)

أ. يتكون هذا النوع من الانسجة الظهارية من طبقة مفردة من الخلايا المسطحة التي تبدو مضلعة وذات نواة مسطحة مركزية الموقع (شكل 2-7).

ب. يبطن هذا النسيج الاوعية الدموية والتجاويف الجسمية وحويصلات الرئة وجسيمات مالبيجي .

جـ. تنجز خلايا النسيج الحرشفي البسيط وظائف الانتشار (Diffusion) والترشيح (Filteration) (جدول 2-4).



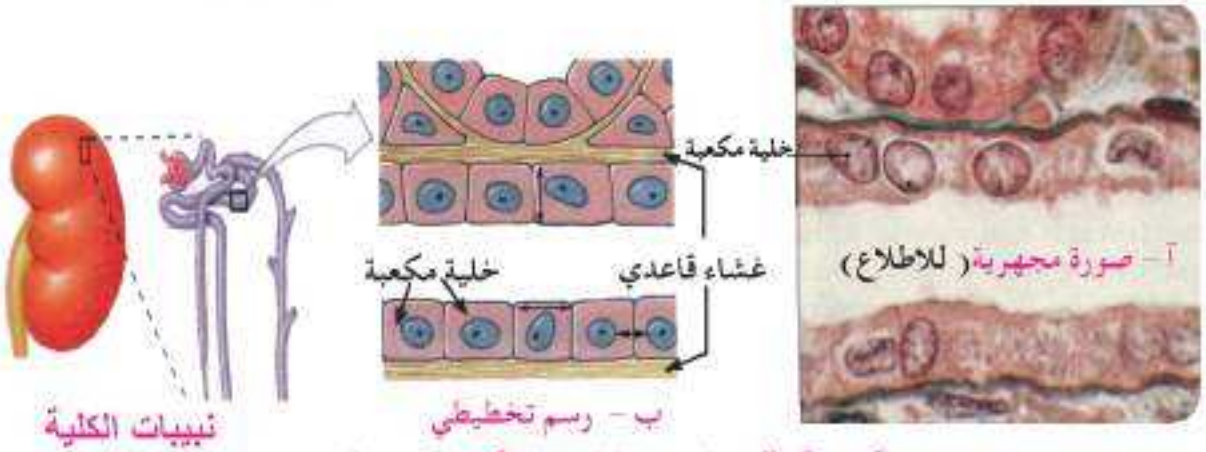
شكل (2-7) . النسيج الظهاري الحرشفي البسيط

2. النسيج الظهاري المكعبي البسيط (Simple Cuboidal Epithelial Tissue) .

أ. يتكون من طبقة مفردة من الخلايا المكعبة التي تبدو مربعة في مقاطعها ، والنواة فيها كروية مركزية الموقع ، (شكل 2-8) .

ب. يوجد هذا النسيج في بطانة نبيبات الكلية وفي بعض الغدد مثل الغدد اللعابية .

جـ. ينجز النسيج الظهاري المكعبي البسيط وظائف الافراز والامتصاص ، (جدول 2-4).



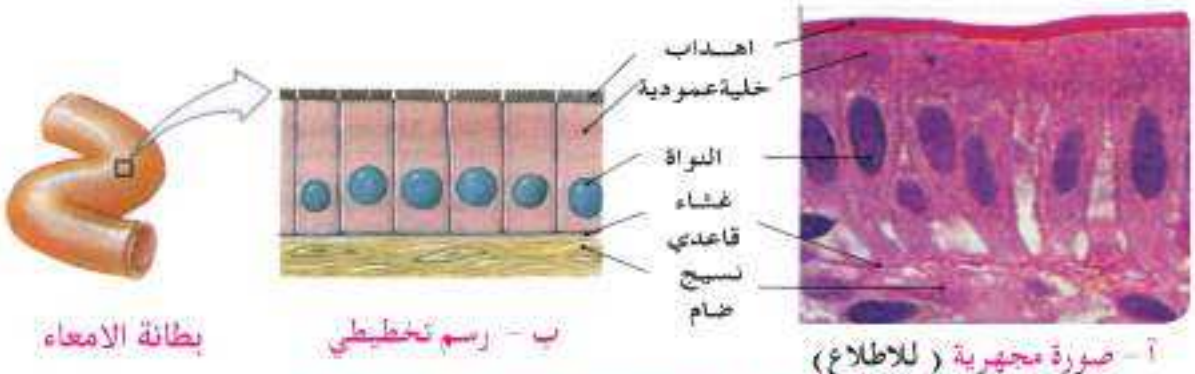
شكل (2-8) . النسيج الظهاري المكعبي البسيط .

3. النسيج الظهاري العمودي البسيط (Simple Columnar Epithelial Tissue)

أ. تكون خلايا هذا النسيج بشكل اعمدة طويلة، وتظهر مستطيلة في مقاطعها ، وتكون نوى الخلايا بيضوية وتتخذ موقعاً اقرب الى القاعدة (شكل 2-9).

ب. يوجد هذا النسيج في بطانة الامعاء وبعض الغدد .

جـ. تتلخص وظيفة النسيج الظهاري العمودي البسيط بالحماية والافراز والامتصاص (جدول 2 - 4).



ب - رسم تخطيطي

آ - صورة مجهرية (للاطلاع)

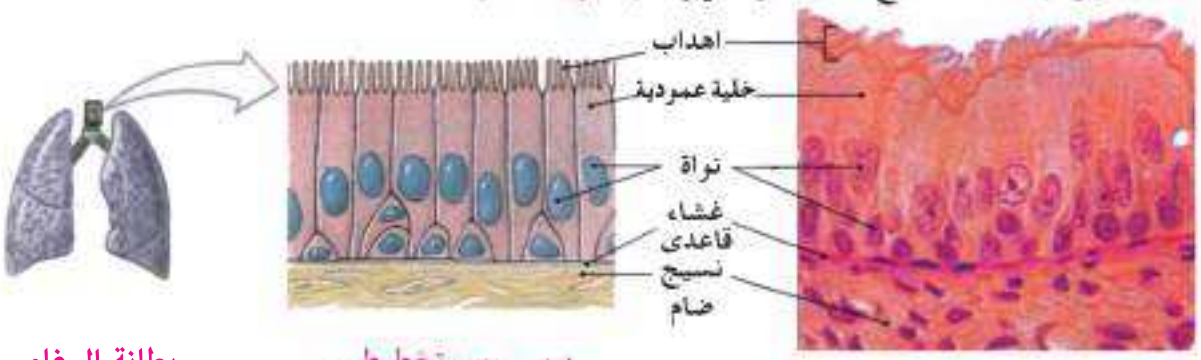
شكل (2-9). النسيج الظهاري العمودي المهدب البسيط.

4. النسيج الظهاري العمودي المطبق الكاذب (Pseudostratified Columnar Epithelial Tissue)

أ. يتكون هذا النسيج من اكثر من نوع من الخلايا التي تقع انويتها في مستويات مختلفة مما يوحي بأن النسيج مكون من عدة طبقات ، الا ان جميع خلاياه تستند الى الغشاء القاعدي والسطح الحر لخلاياه قد يكون مزوداً باهداب ، وعندئذ يسمى بالنسيج الظهاري المطبق الكاذب المهدب ، (شكل 2-10).

ب. يوجد هذا النسيج في بطانة الرغامي وفي بطانة القنوات الكبيرة للغدد اللعابية.

جـ. تتلخص وظيفة هذا النسيج بالحماية والافراز ، (جدول 2-4).



ب - رسم تخطيطي

آ - صورة مجهرية (للاطلاع)

شكل (2 - 10). النسيج الظهاري العمودي المطبق الكاذب المهدب.

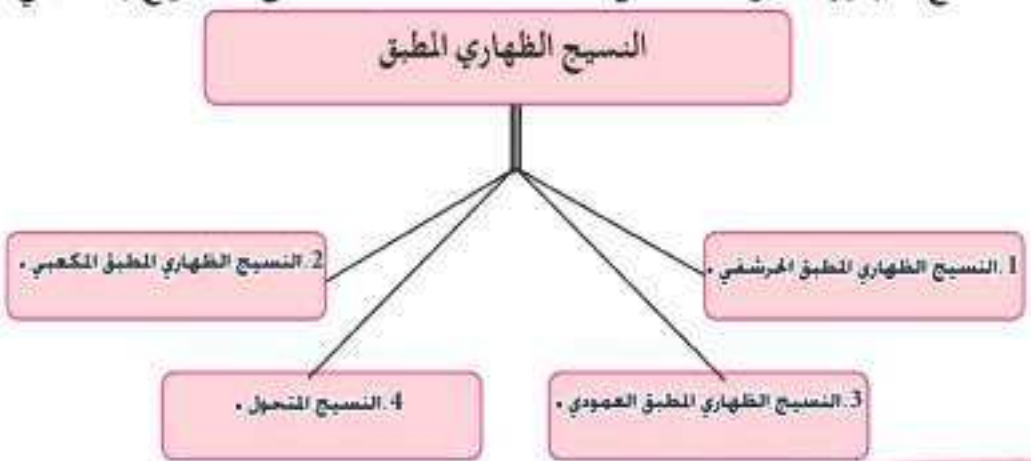
جدول (2 - 4) . انواع النسج الظهارية البسيطة وموقع ووظيفة كل منها .

النسيج	الموقع	الوظيفة
1 . النسيج الظهاري الحرشفي البسيط	- بطانة الاوعية الدموية - بطانة التجاويف الجسمية . - بطانة الحويصلات الرئوية . - بطانة جسيمات مالبيجي .	- الانتشار والترشيح .
2 . النسيج الظهاري المكعبي البسيط	- بطانة نبيبات الكلية - بطانة الغدد اللعابية	- الافراز - الامتصاص
3 . النسيج الظهاري العمودي البسيط	- بطانة الامعاء - بطانة بعض الغدد	- الحماية - الافراز - الامتصاص
4 . النسيج الظهاري العمودي المطبق الكاذب	- بطانة الرغامي . - بطانة القنوات الكبيرة للغدد اللعابية .	- الحماية - الافراز

ثانياً : النسيج الظهاري المطبق .

يتكون النسيج الظهاري المطبق من اكثر من صف واحد من الخلايا ، وهو يوجد في المناطق التي تكون عرضة للاحتكاك وبذلك فهو يحافظ على اجزاء اعضاء الجسم التي يغطيها او يبطنها .

يصنف النسيج الظهاري المطبق تبعاً لشكل خلايا الطبقة السطحية منه الى عدة انواع وكما يأتي :

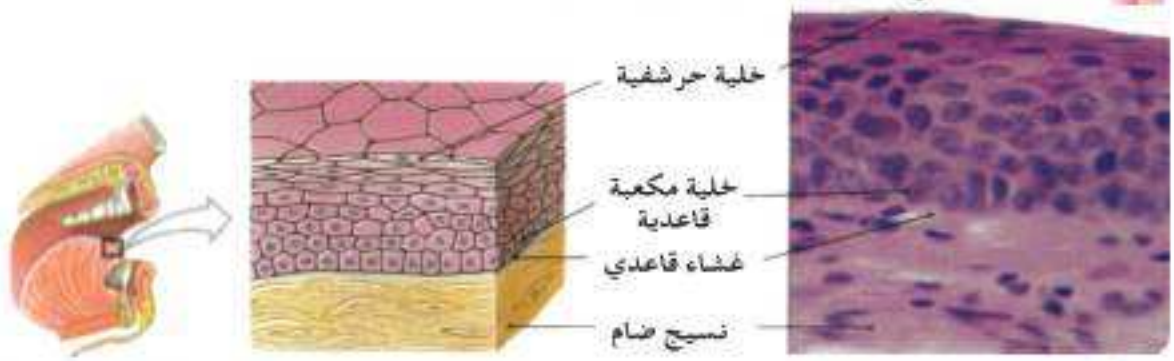


1 . النسيج الظهاري المطبق الحرشفي
(Stratified Squamous Epithelial Tissue)

أ . يتكون النسيج الظهاري المطبق الحرشفي من اكثر من طبقة من الخلايا ، القاعدية منها تكون عمودية او مكعبة وتستقر على الغشاء القاعدي ، والطبقات الوسطى مؤلفة من خلايا متعددة السطوح ، اما خلايا الطبقة السطحية فتكون من النوع المسطح الحرشفي (Squamous) ، (شكل 2- 11) وقد تكون متقرنة كما هو الحال في بشرة الجلد .

ب . يبطن النسيج الظهاري المطبق الحرشفي التجويف الفمي والمريء .

جـ . ينجز هذا النسيج وظيفة الحماية (جدول 2- 5) .



أ - صورة مجهرية (للاطلاع) ب - رسم تخطيطي

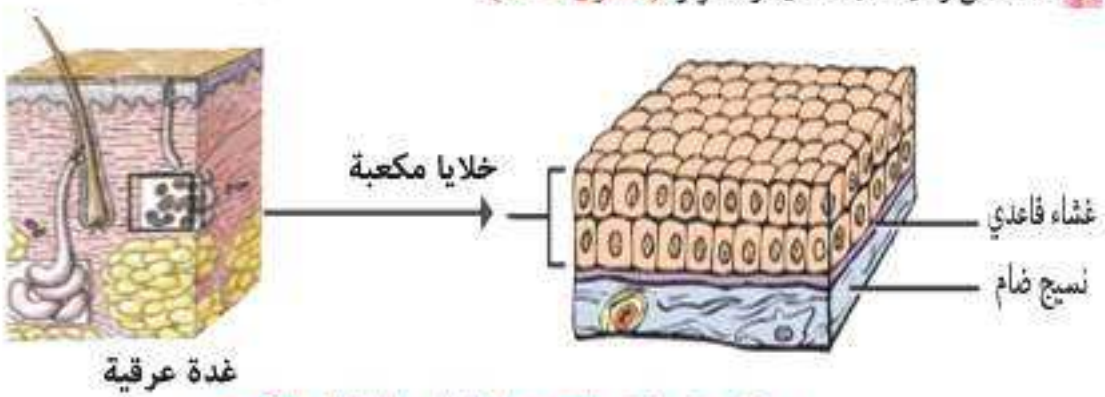
شكل (2- 11) . النسيج الظهاري المطبق الحرشفي .

2 . النسيج الظهاري المطبق المكعبي (Stratified Cuboidal Epithelial Tissue) .

أ . تكون خلايا الطبقة السطحية لهذا النسيج مكعبة الشكل ، اما خلايا الطبقتين المتوسطة والقاعدية فهي تشبه الخلايا في النسيج المطبق الحرشفي (شكل 2- 12)

ب . يبطن هذا النسيج قنوات الغدد العرقية والنبيبات المنوية .

جـ . تتلخص وظيفته بالحماية والافراز (جدول 2- 5) .



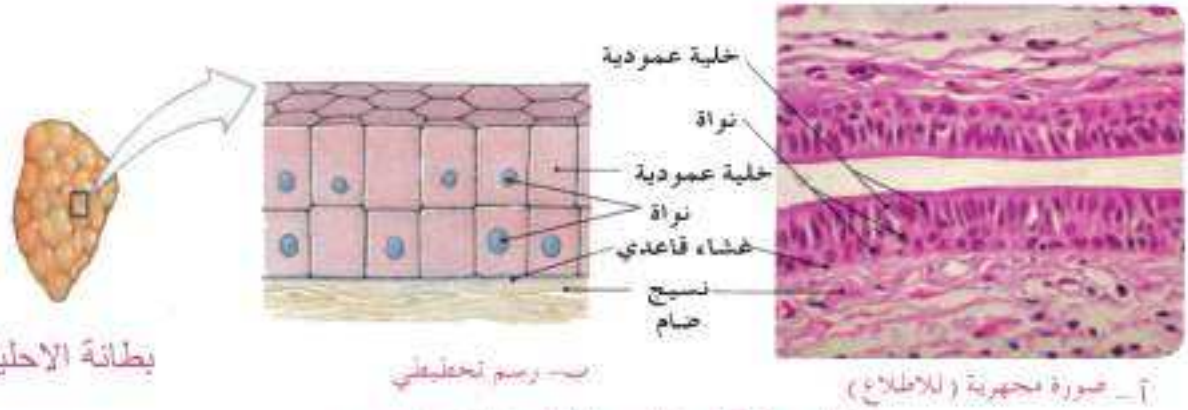
(شكل 2- 12) النسيج الظهاري المطبق المكعبي .

3 . النسيج الظهاري المطبق العمودي (Stratified Columnar Epithelial Tissue)

أ تكون خلايا الطبقة السطحية لهذا النوع من النسج الظهارية عمودية الشكل اما خلايا الطبقتين المتوسطة والقاعدية فتكون متعددة السطوح واصغر حجماً عادة (شكل 2-13) .

ب يوجد هذا النسيج في بطانة الاحليل .

ج تتلخص وظيفته بالحماية (جدول 2-5) .



آ ـ صورة مجهرية (للاطلاع) ب ـ رسم تخطيطي

شكل (2-13) النسيج الظهاري المطبق العمودي

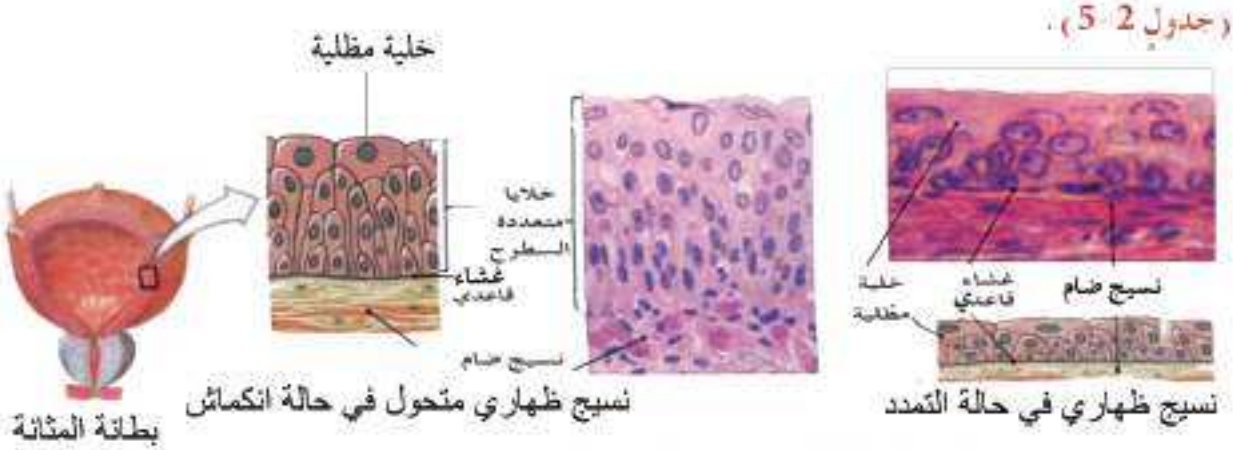
4 . النسيج الظهاري المتحول (Transitional Epithelial Tissue) .

أ وهو نسيج ظهاري مطبق خاص ، خلايا الطبقة السطحية فيه تكون كبيرة مظلية الشكل وهي تحوي نواة واحدة او نواتين ، وتكون خلايا الطبقة المتوسطة متعددة السطوح اما خلايا الطبقة القاعدية فتكون مكعبة في شكلها وتستقر على الغشاء القاعدي (شكل 2-14) .

وقابلية خلايا هذا النسيج على تغيير شكلها تجعله مناسباً جداً للاعضاء القابلة للتمدد والانكماش والتي يبطنها هذا النسيج .

ب . يوجد هذا النسيج في بطانة المثانة البولية والحالب وحوض الكلية .

ج . تتلخص وظيفته بالحماية حيث يسمح للاعضاء بالتمدد والانكماش دون حصول اي تلف او تمزق في الخلايا (جدول 2-5) .



شكل (2-14) . النسيج الظهاري المتحول (للاطلاع) .

جدول (2 - 5) . انواع النسج الظهارية المطبقة وموقع ووظيفة كل منها .

النسيج	الموقع	الوظيفة
1. النسيج الظهاري المطبق الحرشفي .	- التجويف الفمي . - المريء . - بشرة الجلد .	- الحماية .
2. النسيج الظهاري المطبق المكعبي .	- قنوات الغدد العرقية . - النبيبات المنوية .	- الحماية والافراز .
3. النسيج الظهاري المطبق العمودي .	- بطانة الاحليل .	- الحماية .
4. النسيج الظهاري المتحول .	- المثانة البولية . - الحالب . - حوض الكلية .	- الحماية وتمدد وانكماش الاعضاء .

2. النسيج الضام (الرابط) (Connective Tissue) .

وهو النسيج الذي يقوم بربط اجزاء الجسم المختلفة واسنادها ولذلك يطلق على النسج الضامة بالنسج الساندة (Supporting Tissues) .

تتكون النسج الضامة من

(أ) خلايا (Cells) .

(ب) الياف (Fibers) .

(جـ) مادة بين خلوية (Intercellular Substance) ويطلق عليها ايضاً بالقالب (Matrix) .

(أ) خلايا الانسجة الضامة .

تكون خلايا النسج الضامة منفصلة بعضها عن بعض ، وهي على عدة انواع وتنجز وظائف مختلفة ، ومن اهم خلايا النسيج الضام ، (شكل 2-15) :

1 . الارومة الليفية (Fibroblast) .

أ. هي اكثر الخلايا شيوعاً في النسيج الضام وتمتاز بكبر حجمها وبروزاتها الطويلة التي تكون متفرعة وتبدو في مظهرها الجانبي مغزلية الشكل (Fusiform) . ونواتها بيضوية كبيرة وسايتوبلازم الخلية يكون متجانساً .

ب. تتلخص وظيفة الارومة الليفية في كونها المسؤولة عن تكوين جميع انواع الالياف في النسيج الضام والتي سيرد ذكرها لاحقاً .

2 . البلعم الكبير (Macrophage) .

أ. هي خلية اميبية الشكل بروزاتها قصيرة مقارنة ببروزات الارومة الليفية ونواتها ليست مركزية الموقع .

ب. تقوم هذه الخلية بالتهام الجزيئات الغريبة ضمن النسيج وبالتالي فأن وظيفتها دفاعية .

3 . الخلية الدهنية (Adipose Cell) .

أ. هي خلية كروية الشكل تحوي قطيرة دهنية كبيرة تشغل معظم حجم الخلية والسايتوبلازم فيها يكون ممثلاً بحلقة نحيفة والنواة تكون مسطحة محيطية الموقع اي جانبية الموقع .

ب. تعمل الخلية الدهنية على خزن الدهون لتوليد الطاقة وحماية الفرد من فقدان الحرارة .

4 . الخلية الحشوية المتوسطة (Mesenchymal Cell) .

أ. تدخل هذه الخلية في تركيب النسيج الضام الجنيني وهي خلية غير متخصصة ذات بروزات سايتوبلازمية ونواة بيضوية مركزية الموقع .

ب. تتلخص وظيفة الخلية الحشوية المتوسطة في كونها خلية يمكن ان تتمايز الى اي نوع من خلايا النسيج الضام لدى البالغين .

5 . الخلية البلازمية (Plasma Cell) .

أ. هي خلية كروية الشكل او بيضوية صغيرة الحجم نسبياً ونواتها لامركزية الموقع ، وتظهر المادة الكروماتينية فيها مرتبة شعاعياً بما يشبه وجه الساعة او عجلة العربة ويكون سايتوبلازم الخلية متجانس .

ب. تكون مسؤولة عن تكوين الاجسام المضادة (Antibodies) وتلعب دوراً مهماً في حماية الجسم من الاصابات .

6. الخلية البدينة (Mast Cell) .

أ. هي خلية واسعة الانتشار ضمن النسج الضامة ، وتكون كروية الشكل كبيرة الحجم ، وسايتوبلازم الخلية يظهر محبباً ونواتها صغيرة ولامركزية الموقع .

ب. تتلخص وظيفة الخلية البدينة من خلال احتوائها على الهستامين (Histamine) الذي يلعب دوراً في تقلص العضلات الملساء ضمن القصيبات الرئوية كما يقوم بتوسيع الشعيرات الدموية من اجل زيادة قابليتها النضوحية كما تحتوي الخلية البدينة على الهيبارين الذي يمنع تخثر الدم .

واضافة لما ذكر في اعلاه فأن هناك العديد من الخلايا الاخرى ضمن النسيج الضام مثل الخلية الشبكية (Reticular Cell) والخلية الصباغية (Pigment Cell) وغير ذلك .

(ب) الياف الانسجة الضامة .

يوجد في النسيج الضام ثلاثة انواع من الالياف وهي الالياف البيض او المغراوية (White or Co lagenous Fibers) والالياف الصفر او المرنة (Yellow or Elastic Fibers) والالياف الشبكية (Reticular Fibers) (جدول 2 - 6) .

والجدول (2 - 6) يوضح انواع الياف الانسجة الضامة وصفات كل منها .

نوع الليف	الصفات العامة
1. الليف الابيض او المغراوي .	أ. يسمى بالابيض لكونه ابيض في حالة الطراوة . ب. يوجد بشكل حزم مؤلفة من عدة الياف وكل ليف يتكون من ليفات . حـ . الليف الابيض ذو اهمية ميكانيكية في النسيج الضام كونه يقاوم السحب .
2. الليف الاصفر او المرن (المطاط) .	أ. يسمى بالاصفر للونه الاصفر في حالة الطراوة . ب. يوجد بصورة مفردة ولايشكل حزماً وتتفرع الالياف الصفر وتكون مرنة سهلة التمدد ولكنها ليست قوية كقوة الالياف البيض .
3. الليف الشبكي .	أ. يسمى بالشبكي وذلك لتشابك تفرعاته التي تكون مايشبه الشبكة من الالياف الرفيعة . ب. وهو يوجد في العقد اللمفاوية ، مما يشكل اسناد ودعم لها .

(ب) المادة بين الخلوية (Intercellular Substance) او القالب (Matrix).

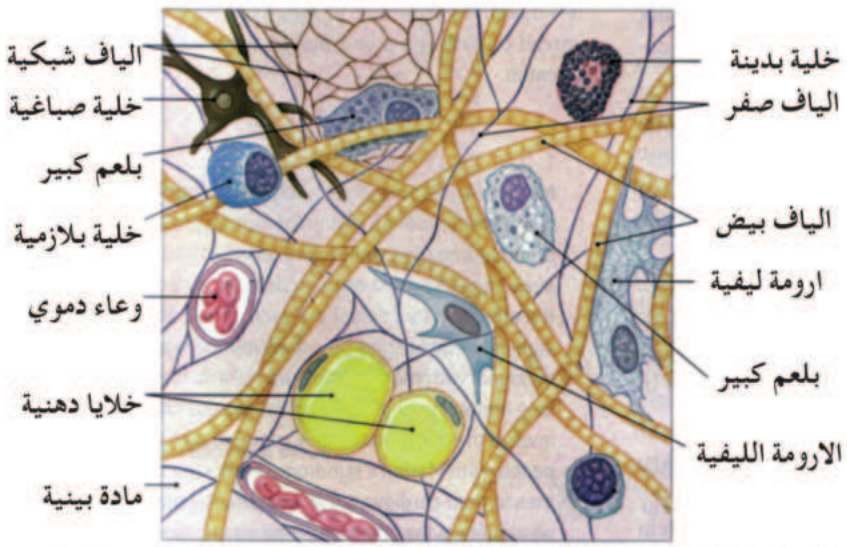
تكون بشكل مادة شفافة متجانسة ليس لها شكل معين وقد يكون قوامها سائلاً او نصف سائل او جيلاتيني او صلب وتشغل المسافات بين الخلايا والالياف.

- تصنيف الانسجة الضامة :

يصنف النسيج الضام تبعاً لانواع الخلايا والخواص الفيزيائية للمادة بين الخلوية الى :

1- نسيج ضام اصيل (Connective Tissue Proper).

2- نسيج ضام خاص (المتخصص) (Special Connective Tissue)، كما يصنف كل منهما الى انواع ثانوية وكالآتي :

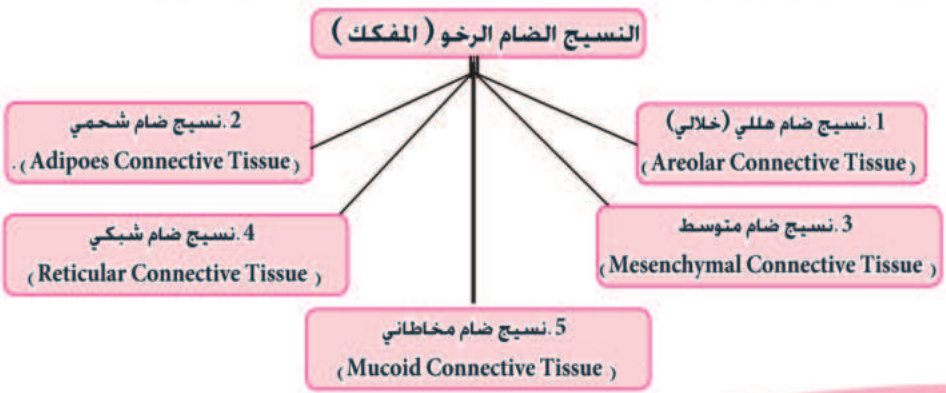


(شكل 2 - 15) النسيج الضام الهلالي وتظهر فيه الخلايا المختلفة والالياف (للاطلاع).

(1) النسيج الضام الاصيل.

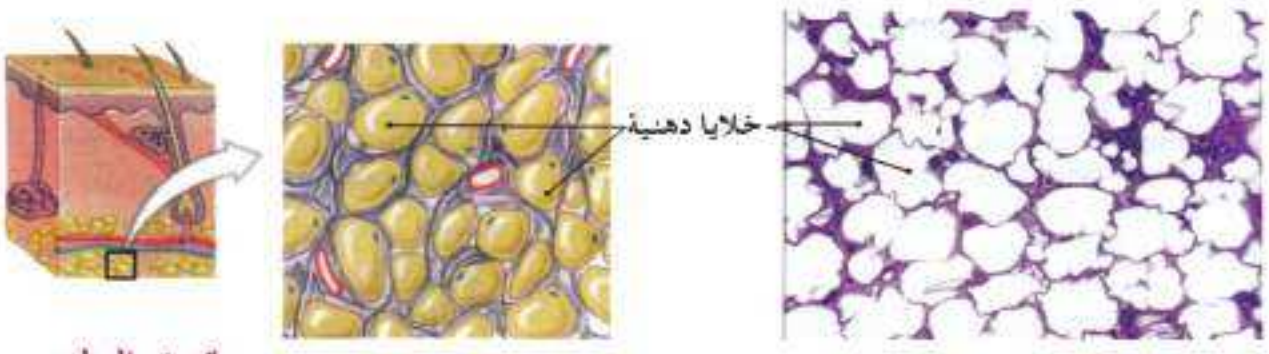
وهو يصنف حسب كثافة محتوياته من الخلايا والالياف الى نسيج ضام رخو او مفكك (Loose Connective Tissue) ونسيج ضام كثيف (Dense Connective Tissue).

يصنف النسيج الضام الرخو او المفكك تبعاً للخلايا والالياف المكونة له وكالآتي :



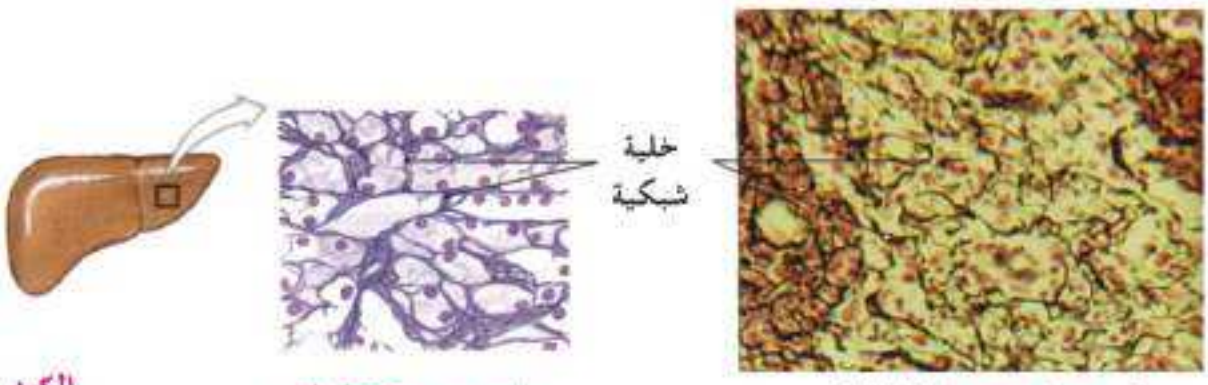
جدول (2 - 7) . انواع الانسجة الضامة الرخوة واماكن وجودها ووظائفها .

النسيج	الموقع	الوظيفة
1 .النسيج الضام الهلامي وهو اكثر النسج الضامة شيوعاً وتتميز فيه جميع انواع الالياف بكثافات متباينة ، كما وتتميز فيه أغلب خلايا الانسجة الضامة (شكل 2-15)	أ . تحت الجلد . ب . بين اعضاء الجسم المختلفة .	- يغلف معظم تراكيب الجسم بضمنها الاوعية الدموية واللمفاوية والاعصاب .
2 . النسيج الضام الشحمي تسود فيه الخلايا الدهنية (شكل 2-16) .	أ . تحت الجلد . ب . في مواقع خزن الدهون وايضها .	- خزن الدهون . - توليد الطاقة . - الحماية من فقدان حرارة الجسم .
3 .النسيج الضام المتوسط وهو نسيج ضام غير متخصص ، تنطمر خلاياه في مادة بين خلوية سائلة .	في جسم الجنين	- يتمايز ليكون انسجة متخصصة في الجسم .
4 . النسيج الضام الشبكي وهو من الانسجة الضامة البدائية وتسود فيه الخلايا الشبكية ومادته بين الخلوية تكون سائلة (شكل 2-17) .	أ . الاعضاء اللمفية . ب . نقي العظم . حـ . الكبد .	- الاسناد .
5 . النسيج الضام المخاطاني ويتكون من ارومات ليفية ذات مظهر نجمي تنطمر في مادة جيلاتينية مخاطية (شكل 2-18)	- الحبل السري	- الاسناد .



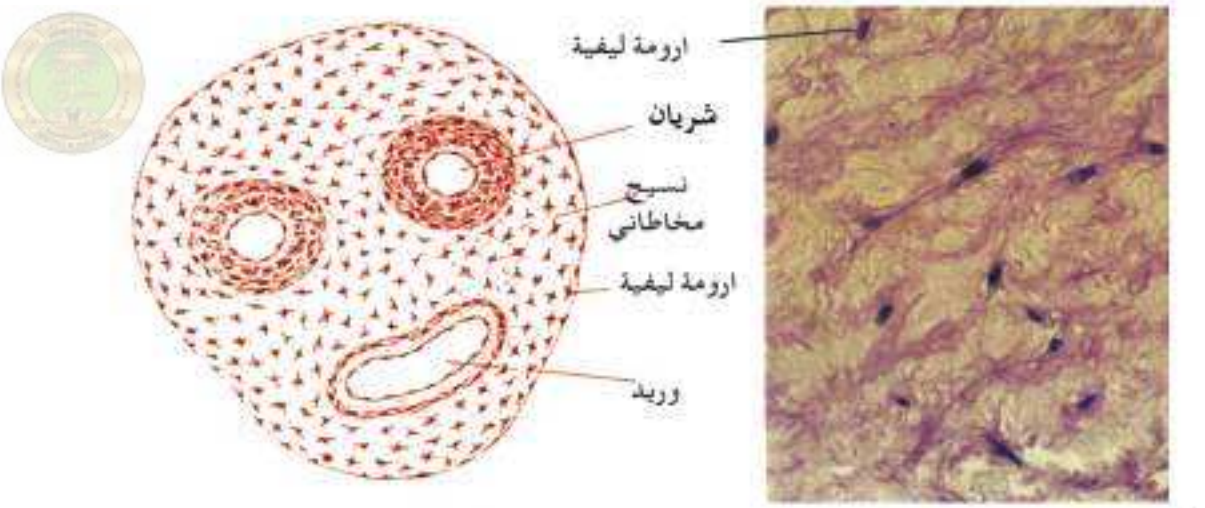
آ - صورة مجهرية (للاطلاع) ب - رسم تخطيطي

شكل (2-16). النسيج الضام الشحمي.



آ - صورة مجهرية (للاطلاع) ب - رسم تخطيطي

شكل (2-17). النسيج الضام الشبكي.



(أ) صورة مجهرية (للاطلاع) (ب) رسم تخطيطي

شكل (2-18). النسيج الضام المخاطاني

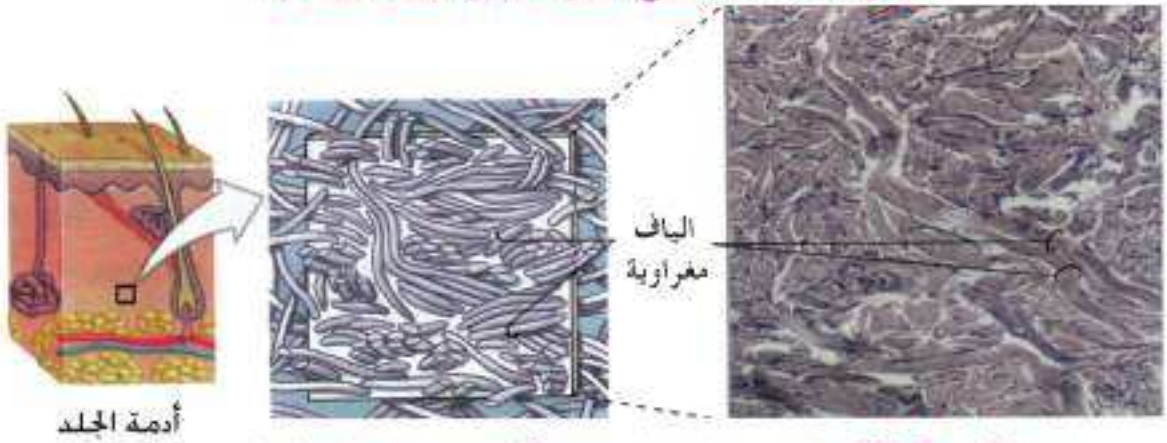
النوع الثاني من الانسجة الضامة الاصيلة هو النسيج الضام الكثيف ويصنف الى نوعين تبعاً لكثافة الالياف فيه وكالآتي :

النسيج الضام الكثيف

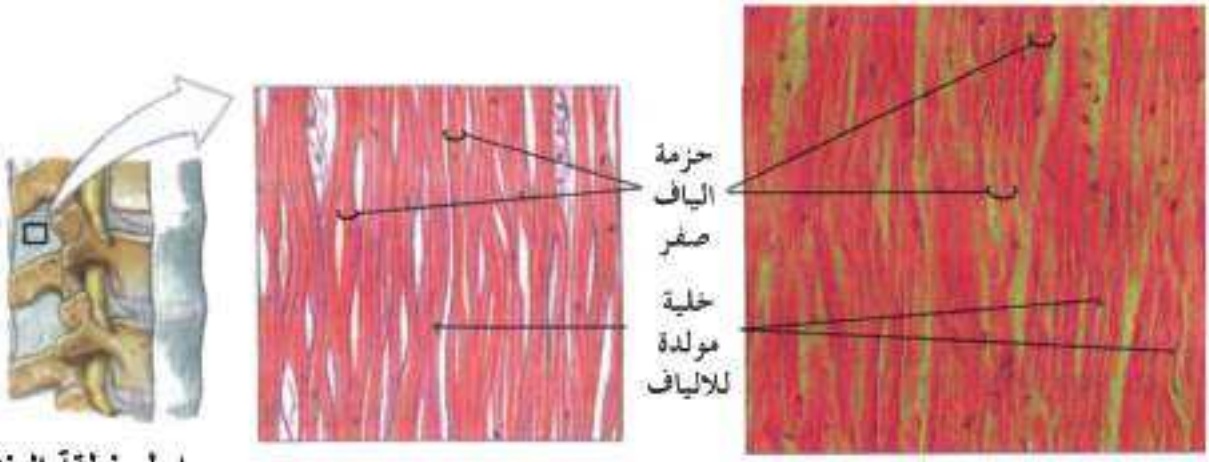
1. نسيج ضام ابيض كثيف (نسيج ضام مغراوي كثيف) (Dense Collagenous Connective Tissue) وتسود فيه الالياف المغراوية وهو اما ان يكون ترتيب الالياف فيه منتظماً كما في الاوتار ، او غير منتظماً كما في ادمة الجلد (شكل 2-19 و2-20) .

2. نسيج ضام اصفر كثيف (نسيج ضام مرن كثيف) (Dense Elastic Connective Tissue) وتسود فيه الالياف الصفر وهو يوجد في الروابط (Ligaments) كما في الرابط القفوي في منطقة العنق (شكل 2-21) .

شكل (2-19) . النسيج الضام المغراوي الكثيف المنتظم .



شكل (2-20) . النسيج الضام المغراوي الكثيف غير المنتظم (للاطلاع) .



روابط منطقة العنق

شكل (2-21) . النسيج الضام المرن الكثيف (للاطلاع) .

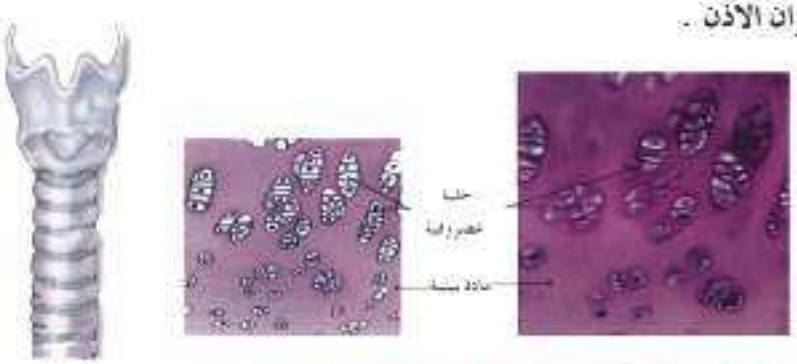
(2) النسيج الضام المتخصص .

يتضمن النسيج الضام المتخصص الغضروف (Cartilage) والعظم (Bone) وهما يشكلان نسيجاً ضاماً هيكلياً (يكونان هيكل الجسم) ، كما يضم الدم واللمف .

أ . الغضروف (Cartilage) .

يمتاز النسيج الغضروفي بكون المادة بين الخلوية فيه صلدة بالشكل الذي تجعله مقاوماً للضغط والشد ، وهي تحتوي مركب يدعى المخاطين الغضروفي (Chondromucin) . وتنطمر في المادة بين الخلوية الياف بيض دقيقة وخلايا خاصة تعرف بالخلايا الغضروفية (Chondrocytes) والتي تتواجد ضمن محافظ (Lacunae) .

والغضروف على انواع تبعاً لسيادة او كثرة الالياف الموجودة ضمن المادة بين الخلوية ، فقد يكون غضروف شفاف (Hyaline Cartilage) حيث تكون مادته بين الخلوية شفافة ومتجانسة لقلة كثافة الالياف فيها (شكل 2-22) ويوجد هذا النوع في مناطق مختلفة من الجسم مثل الرغامى أو قد يكون غضروف ليفي ابيض (White Fibro - Cartilage) تسود فيه الالياف البيض كما هو الحال في الاقراص بين الفقرات ، وقد يكون غضروف مطاط (Elastic Cartilage) عندما تسود فيه الالياف المرنة او المطاطة كما هو الحال في صيوان الاذن .



الرغامى

شكل (2-22) . الغضروف الشفاف (الزجاجي) (للاطلاع) .

ب . العظم (Bone) .

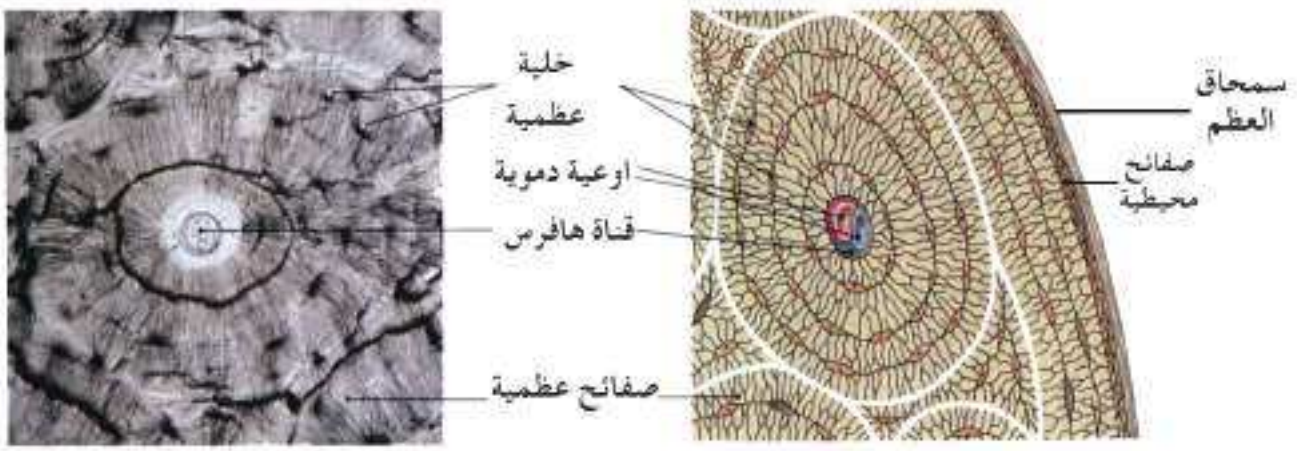
يمثل العظم نسيجاً ضاماً اكثر صلابة من النسيج الغضروفي وذلك لاحتواء مادته بين الخلوية على نسبة كبيرة من املاح الكالسيوم مثل فوسفات الكالسيوم وكاربونات الكالسيوم (املاح لاعضوية) ، اضافة الى الالياف البيض ؛ ويكون النسيج العظمي على نوعين هما :-

1 . العظم المصمت (Compact Bone)

2 . العظم الاسفنجي (Spongy Bone)

يتكون النسيج العظمي وكما هو الحال في النسيج الغضروفي من خلايا خاصة هي الخلايا العظمية (Osteocytes) ضمن محافظ ايضاً ، والياف بيض دقيقة ومادة بينية .

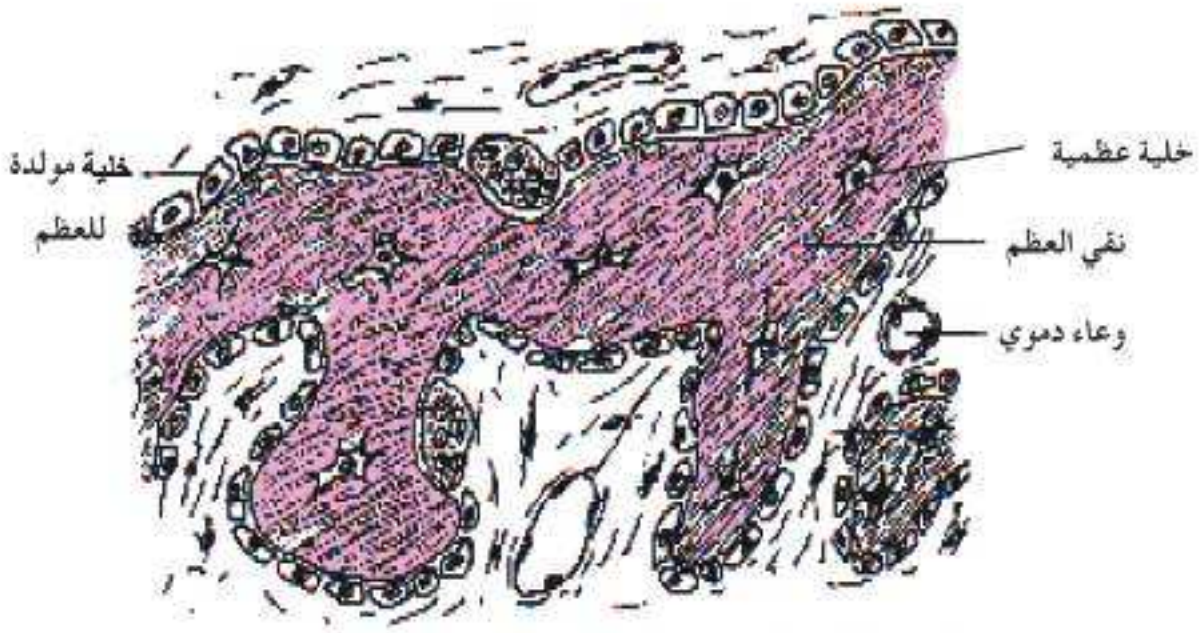
ولو درسنا مقطعاً للعظم المصمت سيتضح لنا ان مادته البينية تكون على شكل صفائح عظمية (Bone Lamellae) ، تتوزع ضمن النسيج بعضها تمثل صفائح محيطية توازي السطح الخارجي والسطح الداخلي للعظم وتدعى بالصفائح المحيطية في حين يترتب القسم الآخر بشكل صفائح متحدة المركز تحيط بقناة مركزية تدعى قناة هافرس (Haversian Canal) تمر من خلالها الاوعية الدموية والاعصاب . وتشكل الصفائح العظمية متحدة المركز وقناة هافرس جهازاً يعرف بجهاز هافرس (Haversian System) وترتبط قنوات هافرس مع بعضها بوساطة قنوات مستعرضة تدعى قنوات فولكمان (Volkmann's Canals) . كما توجد صفائح بينية تملأ المسافات بين اجهزة هافرس وبينها وبين الصفائح العظمية المحيطية (شكل 2 - 23) .



أ - رسم تخطيطي ب - صورة مجهرية (للاطلاع)

شكل (2-23) . العظم المصمت .

ويختلف نسيج العظم الاسفنجي عن نسيج العظم المصمت في كون الصفائح العظمية فيه غير مرتبة كترتيب العظم المصمت ، وهي تتخذ شكل حواجز او عوارض غير منتظمة المظهر تتفرع وتلتقي فتحصر بينها فراغات يشغلها نقي العظم (شكل 2 -24).



شكل (2-24) . مقطع في العظم الاسفنجي (للاطلاع) .

جـ . الدم (The Blood) .

يعد الدم نسيج ضام متخصص كونه ينشأ من خلايا متوسطة جنينية . والدم متكون من خلايا ومادة بينية (بلازما) ومواد بروتينية تتحول الى الياف عند حصول عملية التخثر يكون الدم حوالي (7-8 %)من وزن جسم الانسان البالغ الصحي الذي يقارب وزنه (70) كغم حيث يحتوي على (5 - 6) لتر من الدم .

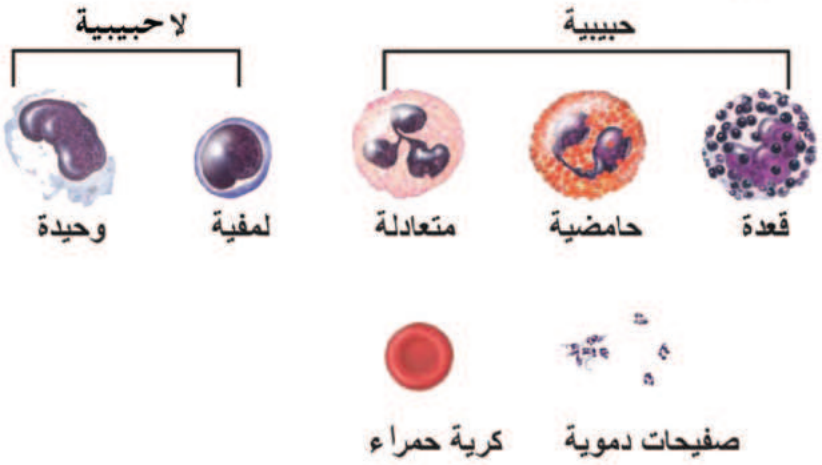
اولاً : خلايا الدم

تتمثل خلايا الدم في الانسان ، بـ :

1. خلايا الدم الحمر (Red Blood Cells or Erythrocytes).
2. خلايا الدم البيض (White Blood Cells or Leucocytes) .
3. عناصر اخرى هي الصفيحات الدموية (Blood Platelets or Thrombocytes).

1. خلايا الدم الحمر :

يطلق عليها ايضاً جسيمات او كريات الدم الحمر (Red Blood Corpuscles)، وهي تتخذ في الثدييات بضمنها الانسان شكل قرص مقعر الوجهين وتكون عديمة النواة ، ويشذ عن هذا النسق خلايا الدم الحمر في الجمال حيث تكون بيضوية محدبة الوجهين وخالية من النواة ايضاً يبلغ قطر خلية الدم الحمراء في الانسان (6.5 - 8.0) مايكروميتر وقد تظهر تغيرات في الحجم في الحالات المرضية فتكون اكبر او اصغر من ذلك (شكل 2 - 25).



شكل (2-25). خلايا الدم في الانسان .

يبلغ عدد خلايا الدم الحمر في ذكر الانسان البالغ (4000000 - 6000000) خلية في المايكروليتر المكعب الواحد وفي الانثى البالغة يتراوح العدد بين (3900000 - 5500000) خلية في المايكروليتر المكعب الواحد . ويقل عدد خلايا الدم الحمر عن الحد الطبيعي في حالات فقر الدم ويزداد في حالات الصعود الى مرتفعات عالية وفي حالة التعرض الى اول اوكسيد الكاربون(Carbon Monoxide)

يحتوي سايتوبلازم خلايا الدم الحمر على صبغة خاصة هي الهيموكلوبين (خضاب الدم) التي تتحد مع الاوكسجين لتكون مركباً غير ثابت هو الاوكسي هيموكلوبين ، ينفصل عنه الاوكسجين عند وصوله الى الخلايا ويأخذ بدله ثنائي اوكسيد الكاربون مكوناً مركب غير ثابت يدعى كاربوكسي هيموكلوبين .

قدرت فترة حياة خلايا الدم الحمر في الانسان بنحو (120) يوماً تقريباً . اذ تدخل نحو (2500000) خلية جديدة في مجرى الدم كل ثانية لتعوض عن عدد مساو لخلايا فقدت حياتها خلال الوقت نفسه وتلتهم البلاعم الكبيرة في الكبد والطحال ونقي العظم الاحمر خلايا الدم الحمر الميتة .

2. خلايا الدم البيض :

تعد خلايا الدم البيض خلايا حقيقية تحتوي على النواة ومحتويات الخلية الحية ولها القابلية على الحركة الاميبية (شكل 2-25) .

يتراوح عدد خلايا الدم البيض في الانسان البالغ (5000 - 11000) خلية في المايكروليتر المكعب الواحد من الدم ، وتكون نسبة عدد خلايا الدم البيض الى خلايا الدم الحمر حوالي (1 : 700) . ويكون عدد خلايا الدم البيض في الاطفال اكثر مما هو عليه في البالغين حيث يصل العدد في الطفل حديث الولادة حوالي (16000) خلية في المايكروليتر المكعب الواحد من الدم، وتحدث تغايرات كبيرة في العدد في حالات مرضية خاصة .

تصنف خلايا الدم البيض الى مجموعتين رئيستين هما :

اولاً : خلايا الدم البيض الحبيبية (Granular Leucocytes) :

يحتوي السايتوبلازم في هذا النوع من خلايا الدم البيض على حبيبات نوعية وتكون نواتها غالباً مفصصة وتشتمل على ثلاثة انواع تبعاً لقابلية تلونها وهي :

آ. خلايا الدم البيض العدلة (Neutrophils) ، وتؤلف (40-70%) من العدد الكلي لخلايا الدم البيض .

ب. خلايا الدم البيض الحمضة (Acidophils) وتؤلف (1-4%) من العدد الكلي لخلايا الدم البيض .

جـ. خلايا الدم البيض القعدة (Basophils) وتؤلف ما يقارب (0.5-1 %) من العدد الكلي لخلايا الدم البيض .

ثانياً : خلايا الدم البيض اللاحبيبية (Non-Granular Leucocytes) :

لايحتوي سايتوبلازم هذه الخلايا على حبيبات والنواة فيها تكون غير مفصصة ، وتشمل نوعين :

آ. الخلايا اللمفية (Lymphocytes) وتؤلف (20-45 %) من المجموع الكلي لخلايا الدم البيض

ب. الخلية الوحيدة (Monocytes) وتؤلف (4-8 %) من المجموع الكلي لخلايا الدم البيض

تلعب خلايا الدم البيض دوراً اساسياً في الحماية من الاصابات المرضية ، وهي تنجز وظائفها خارج مجرى الدم بعدما تدخل الى النسيج الضام المفكك .

3. الصفيحات الدموية (Blood Platelets) :

الصفيحات الدموية عبارة عن اقراص كروية او بيضوية صغيرة عديمة اللون خالية من النواة

(شكل 2 - 25) توجد الصفيحات الدموية في دم الثدييات ويقابلها في الفقريات الأوطأ في سلم التطور (مثل الطيور والبرمائيات) خلايا مغزلية الشكل تحتوي على النواة وتكون اكبر حجماً منها وتدعى بالخلايا الخثرية (Thrombocytes) ، ويعتقد انها تشابه الصفيحات الدموية في الوظيفة .

يتراوح قطر الصفيحة الدموية نحو (2 - 4) مايكروميتر . وتصل حياة الصفيحات الدموية في الانسان (9 - 10) ايام وتلتهم البلاعم الكبيرة الصفيحات الدموية في الكبد والطحال ونقي العظم . تتلخص وظيفة الصفيحات الدموية في كونها تحرر انزيم ثرومبوبلاستين (Thromboplastine) الذي يلعب دوراً مهماً في عملية تخثر الدم . وتحتوي الصفيحات الدموية السيروتونين (Serotonin) الذي يساعد في تقلص الاوعية الدموية الصغيرة .

ثانياً : بلازما الدم (Blood Plasma) :

يمثل بلازما الدم المادة البينية لنسيج الدم ، وهو سائل متجانس يمكن الحصول عليه بترشيح الدم ويكون بلون اصفر فاتح، تكون نسبته في الدم حوالي (55%) ، ويكون الماء نحو (90 %) من البلازما ، ومايتبقى (10 %) يمثل مواد صلبة موجودة في البلازما مثل البروتينات والهورمونات والانزيمات واملاح لاعضوية وكلوكوز وغير ذلك .

اللمف (Lymph)

وهو سائل يتجمع من الانسجة ويرجع الى مجرى الدم بوساطة اوعية لمفاوية (Lymphatic Vessels) ، يشبه اللمف البلازما في التركيب الا ان محتواه البروتيني اقل وعملية التخثر فيه تكون أبطأ والخثرة تكون لينة لاصلبة .

يحتوي اللمف على خلايا لمفية بالدرجة الرئيسة وتختلف نسبتها تبعاً لعدد العقد اللمفية التي يمر فيها والتي تقع في طريق الاوعية اللمفية .

3. النسيج العضلي (Muscular Tissue) .

سبق وان درست عزيزي الطالب النسيج العضلي بانواعه ضمن منهج الصف الخامس العلمي وتحديداً في الفصل الخاص بالحركة ، حيث تعرفت الى ان النسيج العضلي هو المسؤول عن فعل الحركة .

يتكون النسيج العضلي من خلايا تدعى بالالياف العضلية (Muscle Fibers) ، وتحتوي هذه الالياف على خيوط الاكتين (Actin) والمايوسين (Myosin) التي تجتمع وتتداخل لانجاز فعل الحركة ، والعضلات مهمة لتوليد الحرارة للجسم .

تصنف العضلات الى ثلاثة انواع هي :

1. العضلات الملساء (Smooth Muscles) .
2. العضلات الهيكلية (Skeletal Muscles) .
3. العضلات القلبية (Cardiac Muscles) .

1. العضلات الملساء :

تدعى ايضاً بالعضلات الحشوية (شكل 2 - 26) ، وتمتاز بالآتي :

أ. خلاياها او اليافها مغزلية الشكل بنهايتين مستدقتين وتكون سميكة عند الوسط ورقيقة في النهايات .

ب. يحاط الليف العضلي بغشاء عضلي (Sarcolemma) .

ج. النواة فيها مفردة مركزية الموقع .

د. عمل العضلة يكون لاارادياً .

توجد العضلات الملساء في جدران الامعاء والمعدة والاوعية الدموية وغير ذلك من الاعضاء الداخلية المجوفة (جدول 2 - 8) .

2. العضلات الهيكلية :

ويطلق عليها بالعضلات الارادية وهي ترتبط مع العظام بوساطة اوتار وعند تقلصها يتحرك جزء الجسم الموجودة فيه .

تمتاز العضلات الهيكلية بالآتي :

أ. الليف العضلي الهيكلي اسطواني الشكل طويل وبعض الاحيان يمتد على طول العضلة .

ب. يتميز الليف العضلي الهيكلي بتخطيط عرضي حيث تظهر فيه مناطق غامقة واخرى فاتحة ، مما يعطي الليف ككل مظهراً مخططاً ولذلك يطلق على العضلات الهيكلية بالعضلات المخططة (شكل 2 - 26) .

ج. يحاط الليف العضلي الهيكلي بغشاء خاص يدعى بالغشاء العضلي وهو يختلف عن الغشاء العضلي الذي يحيط الليف العضلي الاملس .

د. يكون الليف العضلي الهيكلي متعدد الانوية وتتخذ انويته مواقع محيطية في الليف .

هـ. تقوم العضلة الهيكلية بعملها تحت سيطرة ارادة الفرد ولذلك تسمى بالعضلات الارادية .

3 . العضلات القلبية :

وهي عضلات لا ارادية مخططة توجد في جدران القلب فقط ، وتقلصها يضخ الدم من القلب ، كما ان تمددها يسمح بدخول الدم الى القلب . والليف العضلي القلبي يجمع في صفاته المظهرية والوظيفية بين الليف العضلي الاملس والليف العضلي الهيكلي (جدول 2 - 8) ، وهو يتميز بالآتي :

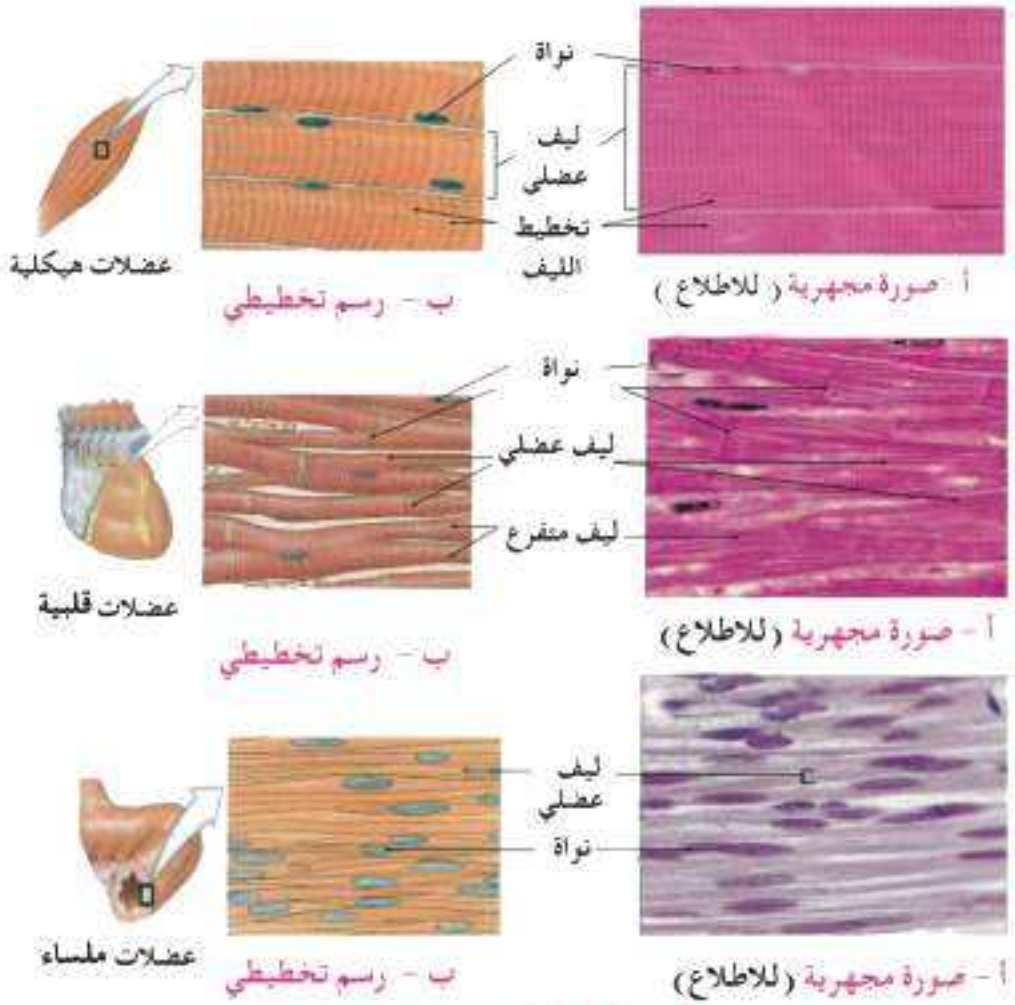
أ يكون الليف العضلي القلبي اسطواني اصغر واقصر طولاً بكثير من الليف العضلي الهيكلي ويكون متفرعاً وتلتقي تفرعاته .

ب يتميز الليف العضلي القلبي بتخطيط عرضي يشابه ذلك الذي في الليف العضلي الهيكلي وبذا فان العضلة القلبية تكون مخططة .

ج ترتبط الالياف العضلية القلبية بعضها ببعض عند نهاياتها بمناطق متخصصة من أغشيتها البلازمية ، تعرف بالاقراص البينية (Intercalated Discs) .

د غشاء الليف العضلي القلبي ارق من غشاء الليف العضلي الهيكلي .

هـ النواة تكون في الليف العضلي القلبي مفردة مركزية الموقع .



شكل (2 - 26) . انواع العضلات

جدول (2-8) . مقارنة بين الالياف العضلية المختلفة

الصفة	العضلة الملساء	العضلة الهيكلية	العضلة القلبية
1 .شكل الليف العضلي .	مغزلي مدبب النهايتين سميك في الوسط ونحيف في الجانبين .	اسطواني طويل غير متفرع .	اسطواني متفرع اقصر من ليف العضلة الهيكلية
2 . حجم الليف العضلي.	صغير وقصير .	كبير وطويل .	اصغر من الليف العضلي الهيكلي .
3 . الخيوط العضلية .	مبعثرة غير مخططة .	منتظمة ذات خطوط مستعرضة .	منتظمة وذات خطوط مستعرضة .
4 . النواة .	مفردة مركزية الموقع.	متعددة الانوية وتكون الانوية محيطية الموقع .	مفردة مركزية الموقع .
5 . العمل .	لاارادي.	ارادي.	لاارادي.

4 . النسيج العصبي (Nervous Tissue) .

يقوم النسيج العصبي بوظيفة نقل السيلات العصبية (Nervous Impulses) من جزء الى آخر في الجسم الحي ولمسافات بعيدة . وهو يتكون من خلايا عصبية او عصبونات (Neurons) مدعمة بخلايا مرافقة ضمن النسيج العصبي لكنها لاتقوم بوظيفة عصبية ، وتعرف بالخلايا الدبقية او الدبق العصبي (Neuroglia) .

- الخلية العصبية (العصبونة) :

العصبونة خلية متخصصة تتالف من ثلاثة اجزاء (شكل 2 - 27) هي :

أ جسم الخلية (Cell Body) وهو يمثل الجزء المتسع من العصبونة ويحتوي السايتوبلازم والنواة التي تكون ذات نوية واضحة ، كما يحوي السايتوبلازم لييفات عصبية (Neurofibrils) وحبيبات نسل (Nissl's Granules) التي تمثل مراكز لتجمع البروتين ، فضلاً عن المحتويات الخية الاخرى التي توجد في بقية الخلايا .

ب التشجرات (Dendrites) ، وهي نتوءات او بروزات من جسم الخلية توصل الاشارات او الحوافز العصبية الى جسم الخلية .

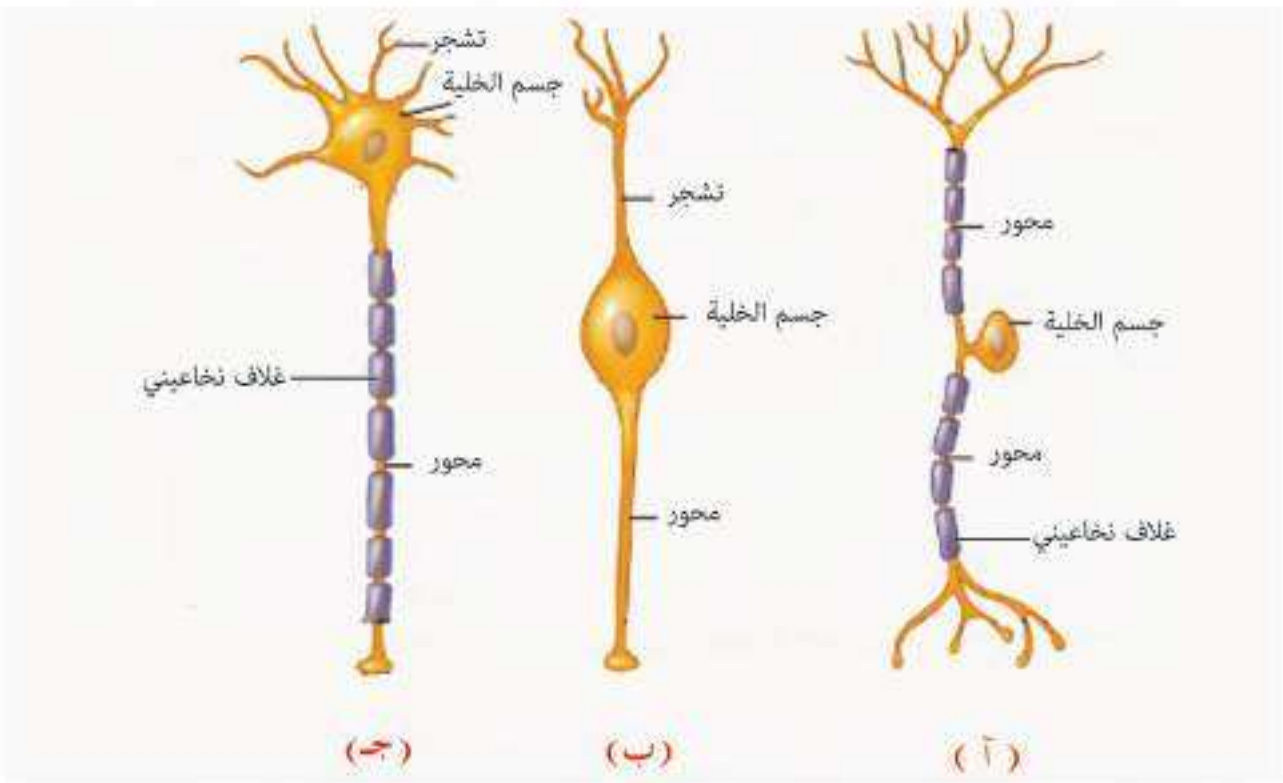
ج المحور (Axon) ، وهو بروز ينقل الحوافز العصبية بعيداً عن جسم الخلية، والمحو ر قد يحاط بغلاف نخاعيني وقد لايكون محاطاً بغلاف نخاعيني (شكل 2 - 27) وعادة يكون المحور طويل ومفرد .

تصنف الخلايا العصبية تبعاً لعدد البروزات الممتدة من جسم الخلية (شكل 2 – 27) الى :

1. خلية احادية القطب (Monopolar Neuron) ، يكون جسمها كروي او بيضوي وذو بروز واحد .
2. خلية ثنائية القطب (Bipolar Neuron) ، ويكون جسمها مغزلي ذو بروزين .
3. خلية احادية القطب كاذبة (Pseudounipolar Neuron) لها قطب واحد يتفرع قرب جسم الخلية الى محور وتشجرات .
4. خلية متعددة الاقطاب (Multipolar Neuron) ، ويكون جسمها نجمي الشكل متعدد البروزات .

– خلايا الدبق العصبي (Neuroglia) :

وهي خلايا تشكل القسم الاعظم من النسيج العصبي حيث تكون نسبتها ضمن النسيج العصبي (1 : 50) اي كل عصبونة يقابلها (50) من خلايا الدبق العصبي وهي تشغل اكثر من نصف حجم الدماغ ، وتتلخص وظيفتها بأسناد الخلايا العصبية فضلاً عن كونها تبتلع البكتيريا والفتات الخلوي .



شكل (2 – 27) تركيب الخلية العصبية وانواعها . (للاطلاع) (آ) خلية عصبية احادية القطب كاذبة . (ب) خلية عصبية ثنائية القطب . (جـ) خلية عصبية متعددة الاقطاب .

أسئلة الفصل الثاني

السؤال الأول :

اكتب المصطلح العلمي الذي يدل على كل عبارة مما يأتي :

1 - ..... الانسجة المرستيمية التي تتواجد في القمم النامية للساق والجذر في النباتات الراقية .

2 - ..... انسجة مرستيمية تتواجد في الجزء القاعدي من نصل الورقة

3 - ..... النسيج الذي تتمايز خلاياه لتكون الانسجة المستديمة في جسم النبات .

4 - ..... الخلايا البرنكيمية التي تحتوي على البلاستيدات .

5 - ..... احد نوعي الخلايا السكلرنكيمية التي توجد في بعض الثمار مثل الكمثرى .

6 - ..... احدى خلايا النسيج الضام ، شكلها اميبي ونواتها ليست مركزية الموقع .

7 - ..... نوع من انواع الياف النسيج الضام ، يوجد بصورة مفردة ويكون مرن سهل التمدد .

8 - ..... خلايا مغزلية الشكل توجد في دم الطيور والبرمائيات تقابل الصفيحات الدموية في دم الثدييات .

9 - ..... انزيم تحرره الصفيحات الدموية ، ويؤدي دورا مهما في عملية تخثر الدم .

10 - ..... خلايا تشكل القسم الاعظم من النسيج العصبي وتشغل اكثر من نصف حجم الدماغ .

السؤال الثاني :

فسّر الحقائق العلمية التالية :

1 - غالبا ماتكون خلايا النسيج البرنكيمي كروية الشكل او مضلعة .

2 - سبب تسمية النسيج الظهاري العمودي المطبق الكاذب بهذا الاسم .

3 - النسيج الظهاري المتحول يوجد في الأعضاء القابلة للتمدد والانكماش ..

4 - وجود الهستامين في الخلية البدينة في النسيج الضام .

5 - توصف الانسجة الضامة بأنها انسجة ساندة .

6 - يمثل العظم نسيج ضام اكثر صلابة من النسيج الغضروفي .

7 - يطلق على العضلات الهيكلية تسمية العضلات المخططة .

السؤال الثالث :

اكتب داخل القوسين الحرف الذي يشير الى الجواب الصحيح :

( ) 1 - الانسجة المرستيمية التي تتواجد في قواعد وقمم السلاميات هي :

ا. القمية . ب. البينية .

جـ. الجانبية . د . الطرفية .

( ) 2 - النسيج الذي تكون خلاياه ميتة وذات جدران مغلظة هو النسيج :

ا. الكولنكيمي . ب. البرنكيمي .

جـ. السكلرنكيمي . د. الميزنكيمي .

( ) 3 - النسيج الذي يوجد في بطانة الرغامي هو :

ا. النسيج الظهاري الحرشفي البسيط . ب. النسيج الظهاري العمودي المطبق الكاذب.

جـ. النسيج الظهاري العمودي البسيط . د. النسيج الظهاري المكعبي البسيط .

( ) 4 - يقع النسيج الظهاري المكعبي البسيط في بطانة :

ا. الاوعية الدموية . ب. الحويصلات الرئوية .

جـ. نبيبات الكلية . د . الغدد .

( ) 5 - الخلية المسؤولة عن تكوين جميع انواع الالياف في النسيج الضام هي:

ا. الخلية البلازمية . ب. البلعم الكبير .

جـ. الخلية الحشوية المتوسطة . د .الارومة الليفية .

( ) 6 - الخلية البلازمية احدى انواع خلايا النسيج الضام ، حددت وظيفتها بالآتي :

ا. التهام الجزيئات الغريبة . ب. تكوين الاجسام المضادة .

جـ. حماية الفرد من فقدان الحرارة . د . تتمايز الى اي نوع من خلايا النسيج الضام .

( ) 7 - نوع النسيج الضام الرخو الذي يقع في الكبد هو :

ا. الشبكي . ب. المتوسط .

جـ. المخاطاني . د . الشحمي .

( ) 8 - الغضروف الموجود في صيوان الاذن هو من نوع :

ا. الشفاف . ب. الليفي الابيض .

جـ. المطاط . د .المخاطاني .

( ) 9 - يزدادعدد خلايا الدم الحمر عن الحد الطبيعي في :

ا. حالات فقر الدم . ب. حالات الصعود الى مرتفعات عالية .

جـ. التعرض الى غاز ثنائي اوكسيد الكاربون. د. حالات التعرض للأشعاع .

( ) 10 - يقدر عمر خلايا الدم الحمر في الانسان بـ :

ا. 130 يوما. ب. 120 يوما .

جـ. 112 يوما . د . 140 يوما .

( ) 11 - تبلغ نسبة البلازما في الدم :

ا. 55 % . ب. 50 % .

جـ. 90 % . د. 95 % .

( ) 12 - العضلات التي يكون شكل خلاياها مغزلي بنهايتين مستدقتين وتغلظ في الوسط هي :

ا. الملساء . ب. الهيكلية .

جـ. القلبية . د. المخططة .

السؤال الرابع :

اكمل العبارات التالية :

1 - يتكون نسيج الخشب من عناصر مختلفة في التركيب والوظيفة هي :

أ..... ب..... جـ.....

د.....

2 - النسيج الذي يبطن الاحليل هو.....

3 - توجد خلايا النسيج الظهاري المطبق المكعبي في .....

4 - تتكون الانسجة الضامة من : أ..... ب..... جـ.....

5 - يصنف النسيج الضام الاصيل حسب كثافة محتوياته الى ..... و.....

6 - تشكل الصفائح العظمية متحدة المركز و.....جهازا يعرف بجهاز.....

7 - يتحد الاوكسجين مع صبغة الهيموكلوبين مكونا مركب .....

8 - تكون خلايا الدم البيض الحبيبية على انواع ثلاث هي : أ..... ب..... ج .....

السؤال الخامس :

قارن بين :

1 - النسيج المرستيمي والنسيج الوعائي من حيث الموقع والوظيفة.

2 - النسيج الاساس ونسيج البشرة من حيث الموقع والوظيفة.

3 - نسيج الخشب ونسيج اللحاء من حيث المكونات والوظيفة.

4 - العظم المصمت والعظم الاسفنجي .

السؤال السادس :

ضع داخل القوسين امام كل مفردة من مفردات المجموعة الاولى ، رقم المفردة المناسبة من المجموعة الثانية

المجموعة الاولى		المجموعة الثانية	
( )	النسيج الظهاري الحرشفي	1	الاسناد
( )	النسيج الضام الشبكي	2	الانتشار والافراز
( )	النسيج الظهاري العمودي البسيط	3	الحماية والافراز
( )	النسيج الظهاري المكعبي البسيط	4	الاسناد والامتصاص
( )	النسيج الظهاري المطبق الحرشفي	5	الانتشار والترشيح
( )	النسيج الظهاري العمودي المطبق الكاذب	6	الحماية
		7	الافراز والامتصاص
		8	الحماية والافراز والامتصاص