

التخصصات في سطوح اغشية الخلايا

Differentiation at the surfaces of the cells epithelial membranes

١- السطح الحر Free surface

هو سطح الخلايا الطلائية والذي يكون معرض للهواء او مواجهها للسوائل ، لهذا السطح تخصصات سايتوبلازمية كالزغيبات Microvilli والاهداب Cilia وتخصصات غير سايتوبلازمية كالصفائح المفرزة Secreted Plates .

- الزغيبات : بروزات بروتوبلازمية صغيرة ونحيفة شبيهه بالاصابع . تتكون من انبعاث الاغشاء البلازمي للسطح الحر ويحتوي على السايتوبلازم تكون بمجموعها الحافة الفرشائية المبطنه للامعاء وجزء من النبيبات البولية ، توجد تراكيب اخرى تدعى stereocilia في السطح الحر للخلايا الطلائية المبطنه للقناة التناسلية الذكرية والمسماة بالبربخ epididymis تظهر تحت المجهر بشكل مجاميع من الزغيبات الطويلة النحيفة لذا فانها لاتشبه الاهداب الحقيقية .

- الاهداب : تبرز من السطح الحر لبعض الخلايا الطلائية المبطنه للرغامي trachea ، الاهداب والاسواط بروزات لهما نفس التركيب ، اذ كان عددها قليل تدعى اسواط واذ كان قليل تدعى اهداب، الهدب : عبارة عن خيط بروبلازمي نحيف محاط بالغشاء البلازمي ، يوجد في قاعدة كل هذب جسم قاعدي basal body او الجسيمة القاعدية ينشأ منها جذير الهدب.

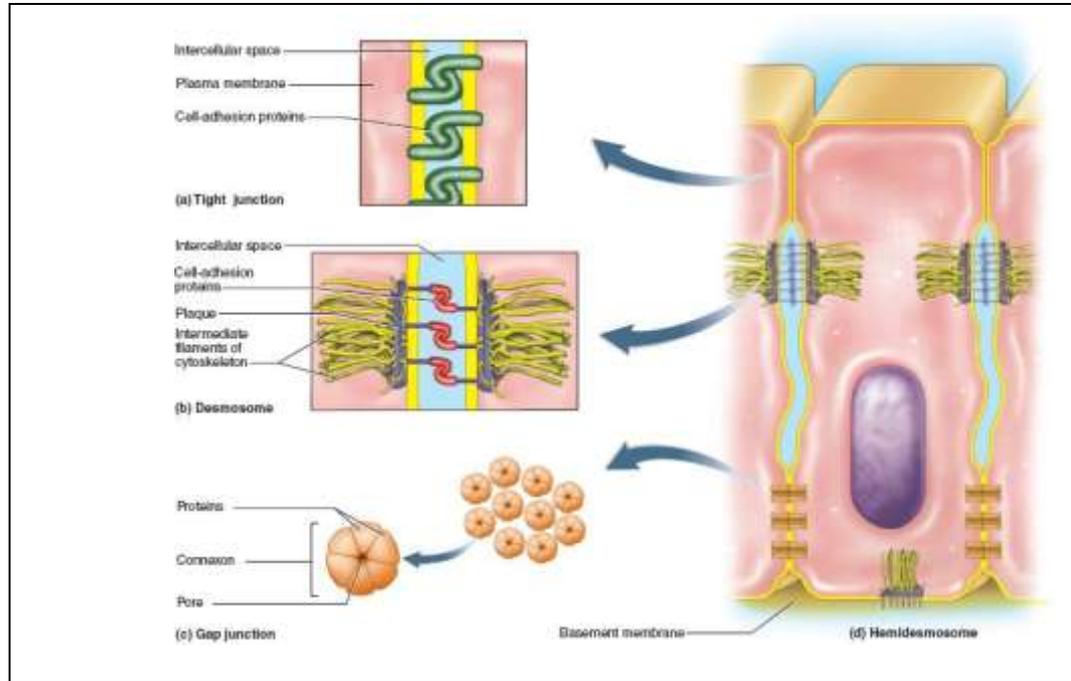
- الصفائح المفرزة : مواد صلبة نوعا ما تفرز في السايتوبلازم وتطرح على السطح وتدعى بالقشيرات مثال محفظة عدسة العين وطبقة المينا في السن النامي.

٢- السطح الجانبي Lateral surface

يقصد به السطح ليس الحر ولا القاعدي ، لديه تخصصات تساعد الخلايا على مقاومة القوى التي تعمل على تمزيقها وانفصالها عن بعضها البعض :

- الملاط بين الخلوي : الفسح بين الخلايا الطلائية ضيقة جدا ، اذ ينفصل الغشاء البلازمي للخليتين المتجاورتين بمسافة قصيرة جدا قدرت ب ١٠٠ انكستروم ، تملء هذه المسافة بمادة مخاطية متعددة السكريات Mucopolysacchridea .

- الجسم الرابط او Desmosome : يظهر تحت المجهر الضوئي في الانسجة الطلائية بشكل بروزات سايتوبلازمية تدعى بالجسور بين خلوية Intercellular bridges بين سطوح الجانبية ، يفصل كل بروزين متقابلين فسحة ضيقة ، كما توجد في هذه الخلايا ليفيات تدعى بالليفات التوتيرية tonofibrils ، يتكون كل ليف توتيري من وحدات اصغر تدعى بالخيوط التوتيرية tonofilaments تبدو هذه الخيوط وكأنها تمر ضمن الجسر الموجود بين الخلتين المتجاورتين ، كما ان الساييتوبلازم لا يكون مستمرا بين مثل هذه الخلايا ،



- القضبان النهائية Terminal bars : توجد بين الخلايا الطلائية المتجاورة في سطوحها الجانبية بالقرب من السطح الحر ، تظهر بشكل سداسي محدد للخلايا من جميع الجهات.

السطح القاعدي Basal surface

من هذه التخصصات وجود طيات والتي يعتقد بانها تزيد من مساحة ذلك السطح ، مثل هذه الطيات متكونة بصورة جيدة في النبيبات الملتوية البولية في الكلية وقد يوجد انصاف اجسام رابطة .

النسيج الطلائي الغدي (Glandular epithelium (Glands)

هناك خلايا معينة تكون وتطلق مواد لا علاقة لها بالمواد التي تحتاجها في وظيفتها فمثل هذه الخلايا تكون متخصصة للفعالية الغدية لذلك يجب علينا ان نميز بين مصطلحي الافراز والإبراز

الافراز Secretion

عملية حيوية بنائية تتضمن صنع وتركيب مواد معينة مفيدة للكائن الحي الذي يطرحها مثل المواد الهاضمة والمواد المخاطية والحليب . وهناك غدد تفرز خلايا مثل الخلايا اللمفية التي تنتج من خلال العقد اللمفاوية كما تقوم الغدد التناسلية بإنتاج الخلايا الجنسية فالعالية الافرازية هي وظيفة اساسية يقوم بها النسيج الطلائي الغدي كما ان هناك بعض الخلايا اصلها من النسيج العصبي او من النسيج الرابط تقوم بهذه الفعالية ايضا" .

الإبراز Excretion

هو عملية تجميع مواد ضارة من الدورة الدموية كاليوريا والتخلص منها بالإضافة الى بعض المواد الضرورية للجسم الا انها فائضة عن حاجته مثل سكر الكلوكوز والاملاح حيث يتخلص منها الجسم عن طريق الإبراز .

الغدة gland

هي مجموعة خلايا تخصصت كعضو للإفراز او الإبراز . وهناك خلية مفردة كوحدة غدية وهي ليست اعضاء

تصنيف الغدة

أولاً: : تصنف الغدة بالنسبة الى طريقة الافراز :

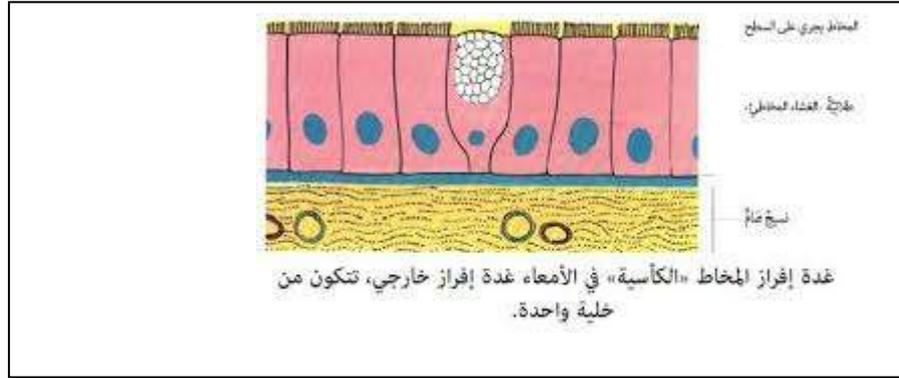
أ- غدة ذات افراز خارجي exocrine gland : هذه الغدد تكون مزودة بقنوات عادة تنقل موادها الافرازية الى سطح النسيج الطلائي الذي نشأت منه اي خارج الدم او اللمف ومثالها الغدد العرقية .

ب- غدة ذات افراز داخلي endocrine gland: وهي الغدد التي لا قنوات لها ولذلك فهي

تطرح افرازاتها في داخل مادة الجسم (الاوعية الدموية الشعرية عادة) وبهذا تدعى الغدد اللاقنوية ومثالها الغدد الصم .

ج- غدة ذات افراز مختلط Mixed gland : حيث تتضمن الغدد المختلطة جزء ذو افراز خارجي وجزء ذو افراز داخلي ومثالها غدة البنكرياس .

ثانياً“ : تصنف الغدة بالنسبة الى عدد الخلايا الداخلة في تركيب الغدة :
أ- غدة وحيدة الخلية Unicellular gland مثالها الخلايا الكأسية التي تنشأ من احدى الخلايا المكونة للنسيج الطلائى العمودي البسيط والتي تبدأ بتكوين مادة الافراز وعندما تمتلئ يصبح الجزء العلوي منها متوسعا" في حين يبقى الجزء القاعدي نحيفا" لذلك تتخذ شكل الكأس .



ب- غدة متعددة الخلايا Multicellular gland: والتي تتكون كانبعاث الى الداخل من صفيحة النسيج الطلائى وضمن النسيج الرابط . معظم هذه الغدد لها قنوات مفرغة خلاياها لا تقوم بعملية الافراز وانما تعمل على نقل المواد المفروزة من الوحدات الفارزة الى السطح الخارجى الذي تفتح فيه وبهذا فان الجزء الفعال هو الوحدات الفارزة و تقسم الى اقسام نسبة الى تفرع او عدم تفرع القناة المفرغة الى :

أ- غدد بسيطة Simple gland .

ب- غدد مركبة compound gland .

١- غدة بسيطة : التي تتألف من وحدة او وحدات فارزة تتصل مع النسيج الطلائى السطحي الذي نشأت منه مباشرة او بواسطة قناة مفرغة غير متفرعة وتقسم الى اقسام نسبة الى شكل الوحدات الفارزة :

A – نبيبية Tubular: وهي تلك الغدة التي تكون وحداتها الفارزة بشكل نبيبات وتقسم الى :
أ- نبيبية مستقيمة Straight tubular gland: كالغدد المعوية .

ب- نبيبية ملتوية Coiled tubular gland: كالغدد العرقية .

ج- نبيبية متفرعة Branched tubular gland : وفيها تكون الوحدة الفارزة متفرعة الى نبيبين او اكثر كالغدد البوابية في الجزء البوابي للمعدة وغدد الرحم وغدد برونر في الاثني عشري .

B- حويصلية Acinar : وهي تلك الغدة التي تكون وحداتها الفارزة بشكل حويصلات او عنبات كروية او بيضوية وتقسم الى :

أ- حويصلية غير متفرعة unbranched acinar gland: وتتكون من وحدة فارزة واحدة غير متفرعة لا يوجد هذا النوع في الثدييات ومثلها الغدد المخاطية والغدد السمية في جلد الضفدع .

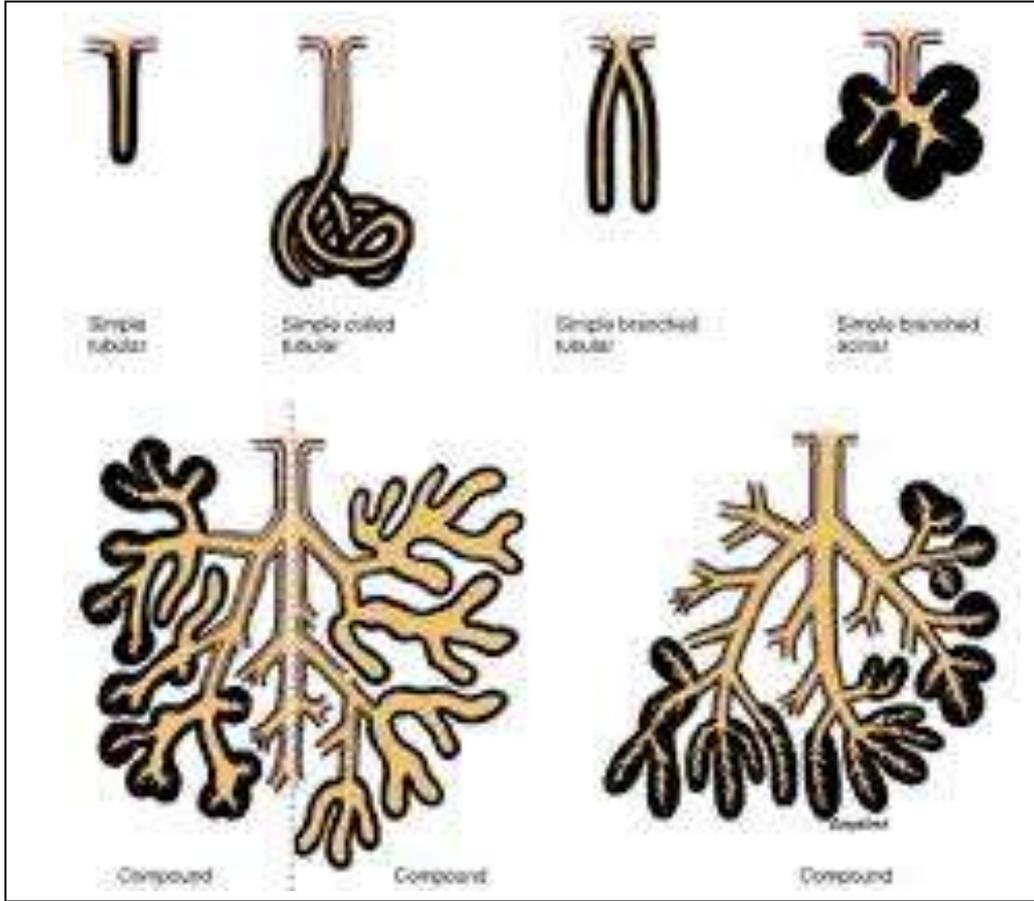
ب- حويصلية متفرعة Branched gland: وفيها تكون الحويصلة او العنبة اما مقسمة بحواجز الى حويصلات او عنبات اصغر كما في الغدة الدهنية في الجلد او ان الحويصلات او العنبات تكون مرتبة على طول القناة المفرغة مثلها غدة ميبومي في جفن العين .

٢- الغدة المركبة Compound gland: والتي تكون قناتها المفرغة متفرعة وتقسم الى اقسام نسبة الى شكل الوحدات الفارزة :

أ- مركبة نبيبية Compound tubular gland كالكلية والخصية .

ب- مركبة حويصلية Acinar tubular gland كالغدة اللبنية .

ج- مركبة نبيبية حويصلية Tubulo-acin gland كالغدد العابية الكبيرة والغدة الدمعية .



ثالثاً: تصنف الغدد نسبة الى نوعية المادة المفرزة الى :

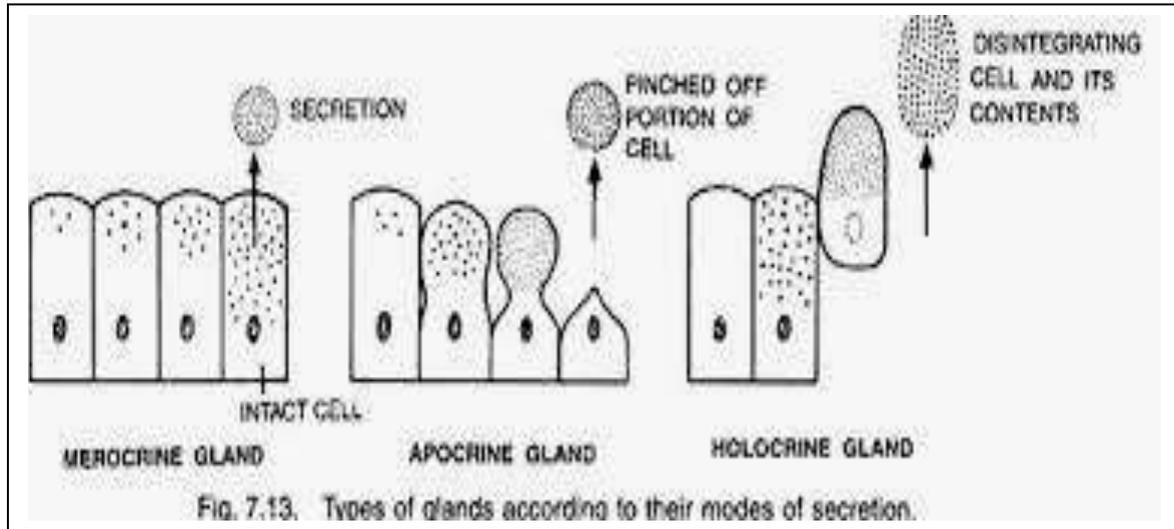
- ١- الغدد المصلية Serous glands: وهي الغدد التي تفرز سائل مائي يحتوي على الانزيمات وتكون وحداتها الفارزة مكونة من خلايا هرمية الشكل غير واضحة الحدود يكون تجويف الوحدة الفارزة صغير وصعب التمييز غالباً وتكون الخلايا ذات نوى كروية تقع في النصف القاعدي للخلية ويحتوي سايتوبلازم قمم الخلايا على حبيبات مولدة الانزيم ومثالها الغدد النكفية اللعابية .
- ٢- الغدد المخاطية Mucous glands: وهي الغدد التي تفرز المواد المخاطية بشكل سائل لزج نوعاً ما وتكون وحداتها الفارزة مؤلفة من خلايا هرمية كبيرة واضحة الحدود وتكون نوى الخلايا مسطحة ومنضغطة باتجاه قواعد الخلايا كما تتميز الخلايا باحتواءها على قطيرات كبيرة من المادة المخاطية . يكون تجويف الوحدة الفارزة كبيراً نوعاً ما وواضح مما هو عليه في حالة الوحدة الفارزة المصلية مثالها الغدد الحنكية والغدد الموجودة في قاعدة اللسان .
- ٣- الغدد المصلية المخاطية Mixed gland: وهي الغدد التي تفرز مزيج من السائل المصلي الذي يحتوي على الانزيمات والسائل المخاطي . تحتوي على وحدات فارزة مصلية واخرى مخاطية او ان الوحدة الفارزة الواحدة تحتوي على خلايا مصلية وخلايا مخاطية وفي هذه الحالة تتجمع الخلايا المصلية بشكل قبعة فوق الخلايا المخاطية وتظهر في المقطع بشكل هلالى لذا

تسمى مجموعة الخلايا المصلية بالهلال المصلي مثالها الغدد العابية تحت الفكية .

رابعاً : تصنف الغدد نسبة الى مدى مساهمة خلاياها بالإفراز الى :
١- غدد ذات إفراز دوري Merocrine glands : في هذا النوع تتكون المواد المفرزة وتطرغ الى خارج الخلية بتنافذها من خلال غشاء الخلية بدون فقدان اي جزء من السايٲوبلازم مثالها الغدد العابية والبنكرياس .

٢- غدد ذات إفراز رأسي Apocrine glands : وفيها تتجمع المواد المفرزة في الجزء العلوي للخلية ثم ينبعج ذلك الجزء الى الخارج على شكل انتفاخ صغير ينفصل بعد ذلك حاوياً على المواد المفرزة وبهذا تفقد الخلية جزء من سايٲوبلازمها مع المواد المفرزة مثالها الغدد اللبنيّة التي تفرز الحليب .

٣- غدد ذات إفراز كلي Holocrine glands : وفي هذا النوع تمتليء الخلية بالمواد المفرزة ثم تتحطم الخلية باجمعها وبهذا فالخلية نفسها مع ما تحتويه تعتبر المادة المفرزة مثالها الغدد الدهنية .



كيف تنشأ الغدد ؟

ينشأ كلا النوعين من الغدد (ذات الإفراز الخارجي وذات الإفراز الداخلي) في الأذوار الجنينية على شكل انبعاث او بروز داخلي غير مجوف من خلايا صفيحية النسيج الطلائى نتيجة الانقسامات المتكررة .

أما المرحلة الثانية : يزداد هذا البروز بالنمو ويمتد داخل النسيج الرابط المجاور للنسيج الطلائي الاصيلي ثم يتخصص القسم النهائي للبروز الى الجزء الفارز وما يتبقى منه يكون قناة الغدة

أما في حالة الغدد الصم (ذات الافراز الداخلي) فالخلايا الطلائية التي تربط الجزء الفارز بالسطح الذي نشأت منه الغدة تضحل وتتلاشى تاركة الجزء الفارز كغدة مكونة من كتلة من خلايا طلائية يحيطها ويتخللها النسيج الرابط والاعوية الدموية تنقل افرازاتها مباشرة الى الدم

كيف تتركب الغدة المركبة ؟

تحاط الغدة بمحفظة (Capsid) هذه المحفظة مكونة من نسيج رابط كثيف والغدة تتكون من فصوص بواسطة حواجز تقسمها والحواجز ايضا، مكونة من نسيج رابط يمتد من غلاف المحفظة كل فص ينقسم الى وحدات اصغر تسمى فصيصات وهي مقسمة بحواجز رقيقة مكونة من نسيج رابط يمتد من حواجز بين الفصوص . القناة الرئيسية تقسم الى فروع اصغر بين الفصوص تسمى (القنوات بين الفصية) وهي تقسم بدورها وتتفرع بين فصيصات الغدة الى فروع اصغر تسمى القنوات بين الفصيصية وهي تتفرع الى فروع اصغر تسمى القنوات داخل الفصيصية وهذه مستمرة مع قنوات دقيقة جدا، تسمى القنوات البينية ترتبط مع الوحدة الفارزة

يكون النسيج الطلائي المكون لجدار القنوات الكبيرة طبقي ثم يتدرج الى عمودي بسيط في القنوات بين الفصيصية ثم يصبح عمودي منخفض او مكعبي في القنوات الداخل فصيصية ثم يتدرج من مكعبي الى حرشفي في القنوات البينية .

بالإضافة الى وظيفة الأنسجة الرابطة في ربط اجزاء الجسم المختلفة بعضها مع البعض الاخر فهي تقوم ايضاً بإسناد هذه الاجزاء وبذلك تدعى هذه الأنسجة احياناً بالأنسجة الساندة Supporting Tissues تتكون خلال المراحل الجنينية المبكرة من طبقة الميزودرم التي تقع بين الاكتودرم والاندودرم وتسمى بالأنسجة الحشوية او الأنسجة الرابطة تشمل أنسجة رابطة أصلية وأنسجة رابطة متخصصة .والأنسجة الرابطة المتخصصة تشمل أنسجة رابطة هيكلية التي تضم العظام والغضاريف وأنسجة رابطة وعائية التي تضم الدم واللمف . تحتوي الأنسجة الرابطة على كميات كبيرة من مادة غير حية بين خلوية تتكون من الياف Fibers ومادة اساسية Ground Substance تختلف كل منها في نوعيتها وكميتها من نسيج لآخر لذا تعد من اهم الاسس التي يعتمد عليها في تصنيف هذه المجموعة من الأنسجة .

الفرق بين الأنسجة الطلائية والأنسجة الرابطة:

- ١ - الأنسجة الطلائية تنشأ من الطبقات الجرثومية الثلاث اما الأنسجة الرابطة تنشأ من الميزوديرم .
- ٢ - الأنسجة الطلائية خلاياها مترابطة على شكل طبقات بينما الأنسجة الرابطة منفصلة بعضها عن الاخر
- ٢ - الأنسجة الطلائية المادة البينية لها قليلة جداً، اما الرابطة فتكون المادة البينية لها اكثر اذا ما قورنت بالطلائية .
- ٣ - الأنسجة الرابطة لا توجد على السطوح الخارجية ابدأ، وظيفتها ربط الأنسجة المختلفة بعضها بالآخر
- ٤ - الأنسجة الطلائية لا تحتوي اوعية دموية وأعصاب بينما الرابطة تحوي اوعية دموية وأعصاب والمادة البينية هي مادة غير حية تتكون من بروتين متحد مع مادة كاربوهيدراتية وضمنها توجد الخلايا والألياف .

عناصر النسيج الرابط

يتكون النسيج الرابط بصورة عامة من عناصر رئيسة ثلاث هي :

١- الخلايا Cells .

٢- الألياف Fibers .

٣- المادة الاساسية Ground substance .

اولاً : الخلايا

- ١- الخلايا المولدة الليفية .
- ٢- الخلايا الملتهمة .
- ٣- الخلايا الصارية .
- ٤- الخلايا البلازمية .
- ٥- الخلايا الصبغية .
- ٦- الخلايا الدهنية .
- ٧- الخلايا الحشوية .
- ٨- الخلايا الشبكية .
- ٩- خلايا الدم البيضاء .

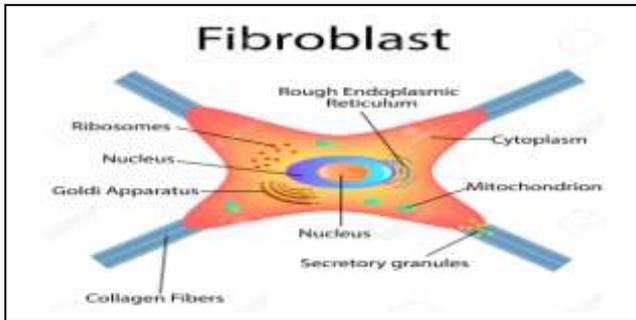
الخلايا المولدة الليفية : Fibroblast

وهي اكثر الخلايا انتشاراً في النسيج الرابط الخلالي تمتاز الخلية بكبر حجمها وتسطحها وبروزاتها البروتوبلازمية النحيفة المتفرعة وتظهر في المنظر الجانبي مغزلية الشكل نواتها بيضوية تحتوي على نوية او نويتين وسائتوبلازم متجانس وتحتوي هذه الخلية على تركيز عالي من الشبكة الاندوبلازمية الخشنة وهي مسؤولة عن :
أ- تكوين الالياف .

ب- تسهم في تكوين المادة الاساسية .

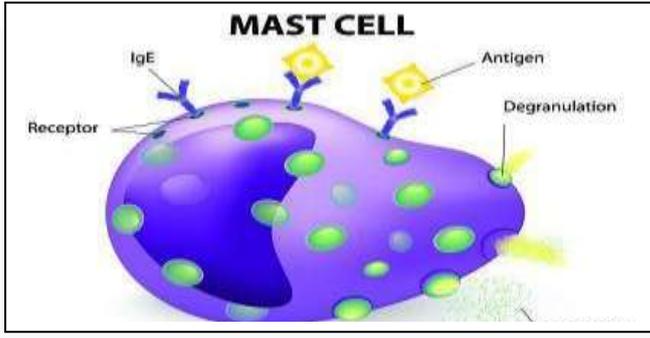
وتعتبر الخلية الوحيدة الموجودة في الاوتار Tendons . وتسمى احياناً بالخلية الليفية

Fibrocytes



الخلايا البدينة: Mast cells

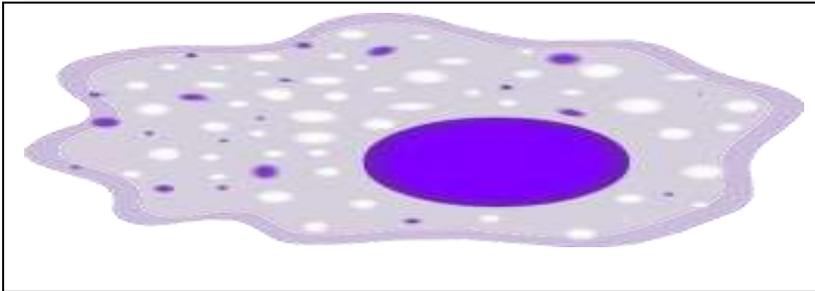
خلية واسعة الانتشار في الانسجة الرابطة وهي خلايا كبيرة بيضية الشكل ، لها أنوية مركزية مستديرة وتنتشر فيها حبيبات عديدة قائمة اللون ، وتقوم هذه الخلايا أساسا بإفراز المادة الخلالية للنسيج الضام . كما أنها تفرز بعض المواد مثل مادة الهيبارين heparin الذي



يمنع تجلط الدم داخل الأوعية الدموية و الهستامين histamine الذي يفرز بكثرة في بعض أنواع الحساسية ويتسبب في إتساع الأوعية الدموية ، والسيروتونين serotonin الذي يحدث تضيقاً في الأوعية الدموية .

الخلايا البلعمية (الملتهمة) Macrophages

خلايا شائعة الانتشار في النسيج الرابط المفك كالخلية المولدة الليفية تكثر قرب الاوعية الدموية وهي خلايا أميبية (غير منتظمة الشكل) ذات أنوية مستديرة ، لها القدرة على الحركة داخل النسيج بمساعدة أقدام كاذبة ، وتقوم هذه الخلايا بحماية الجسم من الإصابة بالأمراض المختلفة عن طريق التهامها للبكتريا والمواد الأخرى الغريبة . ان المواد العضوية الملتهمة من قبل هذه الخلايا تهضم بواسطة الانزيمات المحللة المتحررة من الاجسام الحالة اما الاجسام الغريبة غير القابلة للهضم فتبقى داخل الخلية في الساييتوبلازم .



خلايا الدم البيضاء Blood Leucocytes

بالرغم من وجودها ضمن نسيج الدم داخل الاوعية الدموية فهي تنجز وظائفها الرئيسية خارج الاوعية الدموية لذلك يمكن ان تتواجد في النسيج الرابط المحيط بالأوعية الدموية ومن الخلايا التي يمكن ملاحظتها في النسيج الرابط خارج الاوعية الدموية هي الخلايا اللمفية التي تهاجر من مجرى الدم الى النسيج الرابط متغلغلة بين الخلايا المبطنة للأوعية الدموية الصغيرة او انها تكون قد نشأت من خلايا النسيج الرابط نفسه ويمكن لها ان ترجع الى مجرى الدم ويمكن لخلايا الدم البيض الحمضة ان تترك الدم وتهاجر الى النسيج الرابط وهي نادرة الوجود في النسيج الرابط لجسم الانسان بصورة عامة ولكنها تكون كثيرة العدد في النسيج الرابط للثدي في وقت انتاج الحليب وكذلك في القناة التنفسية والقناة الهضمية تحت

النسيج الطلائي اما كريات الدم البيض العذلة فهي تهاجر من الاوعية الشعرية الدموية الى مناطق الالتهابات فقط في حين ان المونوسايت نادراً ما تشاهد ضمن النسيج الرابط .

الخلايا الدهنية Cells Adipose

توجد بشكل مفرد او مجاميع صغيرة في النسيج الرابط الخلالي وبالقرب من الاوعية الدموية الصغيرة واذا ما تجمعت الخلايا الدهنية بشكل مجاميع كبيرة يتكون النسيج الشحمي يتجمع مخزون المواد الدهنية داخل الساييتوبلازم ، وتظهر هذه المواد في البداية على هيئة قطرات دهنية دقيقة تزداد في الحجم تدريجياً ثم تتحد مع بعضها البعض في كرية دهنية كبيرة ، وتتحصر الساييتوبلازمة نتيجة لذلك في طبقة رقيقة محيطية تبطن غشاء الخلية ، كما تدفع النواة إلى أحد جوانب الخلية . وتكثر هذه الأنواع من الخلايا بنوع خاص في النسيج الضام الدهني .

الخلايا الصبغية Pigment Cells

وهي نادرة الوجود في النسيج الرابط المفك ولكنها موجودة في جلد الانسان وفي عين الانسان وفي الاغشية التي تحيط الدماغ والاعشية المحيطة بالحبل الشوكي وهي خلايا صغيرة متفرعة تحوي ساييتوبلازم حبيبي والحبيبات تسمى الحبيبات الصبغية والتي تحوي على الميلانين . وبالإضافة الى هذه الخلايا فان ادمة الجلد تحوي ايضاً على حاملات الميلانين وهي خلايا ملتهمة كبيرة سبق وان التهمت الأجسام الميلانية المنحلة او الهرمة حيث ان هذه الخلايا تحتوي على حبيبات صبغية صغيرة تدعى الأجسام الميلانية وهي اجسام بيضوية محاطة بغشاء رقيق تحوي صبغة الميلانين ولها دور كبير في امتصاص الاشعة الضوئية .

الخلايا الحشوية Mesenchymal Cells

توجد في الادوار الجنينية بكثرة وفي البالغ تلاحظ بكميات قليلة وهي تشابه الخلايا المولدة الليفية وتختلف عنها في الحجم والموقع فهي موجودة في جدران الاوعية الدموية بينما الخلايا المولدة الليفية توجد قرب الالياف البيض .

الخلايا الشبكية Reticular Cells

خلايا نجمية الشكل على ارتباط وثيق مع الالياف الشبكية ولها بروتات ساييتوبلازمية طويلة تظهر مرتبطة مع بروتات الخلايا المجاورة دون استمرار ترابط الساييتوبلازم وتشبه في

مظهرها الخلية الميزنكيمية تحتوي على نواة كبيرة فاتحة الصبغة وسائتوبلازم كثير يتقبل الاصباغ القاعدية بصورة ضعيفة يمكن لها ان تتحول الى انواع مختلفة من الخلايا وقد تتخصص بعضها لتكوين الاليف الشبكية وللعض الآخر فعالية التهامية حيث يكون جزءاً من جدار الجيب اللمفاوي في العقد اللمفية او اشباه الجيوب الدموية في الكبد والطحال وتدعى مثل هذه الخلايا بالخلايا الملتهمّة الكبيرة الثابتة والتي قد تتحول عندما يكون عدد البكتريا او الاجسام الغريبة كثيراً الى خلايا ملتهمّة كبيرة حرة ويمكن ان تتحول ايضاً الى خلايا متخصصة لتكوين كريات الدم البيض والحمر.

الخلايا البلازمية Plasma cells

انتشارها غير واسع في الانسجة الرابطة وموجودة غالباً في الاغشية المصلية وفي النسيج اللمفاوي وتكثر في مواقع الالتهابات المزمنة . الخلية صغيرة الحجم كروية او بيضوية الشكل واضحة الحدود نواتها كروية او بيضوية غير مركزية الموقع . تترتب المادة الكروماتينية داخل النواة شعاعياً بشكل كتل قرب الغشاء النووي مكونة شكلاً مشابهاً لأرقام الساعة يحتوي السائتوبلازم على كمية كبيرة من الشبكة الاندوبلازمية الخشنة التي تحمل الريبوسومات والتي تكون مسؤولة عن تكوين البروتينات وخاصة الأجسام المضادة . Antibodies

ثانياً : الألياف

- ١ - الاليف البيضاء .
- ٢ - الاليف الصفراء .
- ٣ - الاليف الشبكية .

الألياف البيضاء الكولاجينية white (collagenous) fibers

تظهر الألياف البيض بشكل حزم متموجة تسير باتجاهات مختلفة وتتكون في كل حزمة من الياف وكل ليف يتكون من عدد كبير من الليفيات سمكها ٠,٣ الى ٠,٥ مايكرومتر وكل ليف متكون من تراكيب خيطية ادق تعرف بالليفيات الدقيقة قطرهما ٤٠٠ انكستروم يظهر عليها التخطيط العرضي والألياف البيض لينة وقوية وغير مطاطة وتتكون من مادة بروتينية خاصة تعرف بالكولاجين collagen وتتحول هذه الألياف إلى مادة جيلاتينية بالغليان في

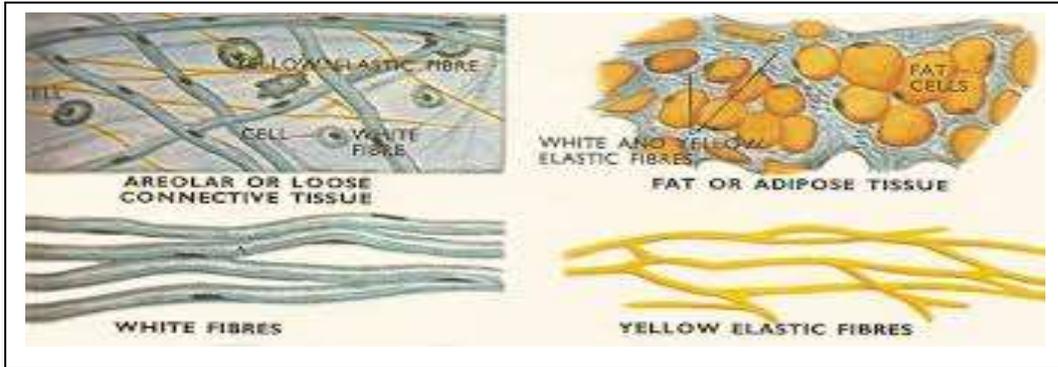
الماء ، وتذوب في البيسين ، وتنتفخ بدرجة كبيرة إذا عولجت بالحوامض . ولا تتأثر بالعصارة البنكرياسية .

الألياف الصفراء (المرنة) yellow (elastic) fibers

تضفي اللون الأصفر عندما توجد بكميات كبيرة . تكون الألياف كبيرة ورفيعة وقد تكون بشكل شرائط مسطحة او صفائح مثقبة توجد كألياف منفردة مستقيمة تنتفرع وتتشابك مع بعضها البعض ، وتذوب هذه الألياف في التربسين ، ولكنها لا تتأثر بحامض الخليك أو بالغلجان في الماء وتتأثر بالعصارة البنكرياسية وتتكون الالياف الصفرة من تجمعات من ليفيات نيببية رفيعة بقطر ١٠٠ انكستروم تحيط بمنطقة مركزية مكونة من بروتين الئلاستين elastin .

الالياف الشبكية Reticular Fibers

وهي ألياف رفيعة تنتفرع وتتشابك فروعها لتكون ما يشبه الشبكة وتحت المجهر الالكتروني تظهر مكونة من ليفيات مشابهة في التركيب لليفيات الالياف البيض لذلك يمكن اعتبارها الياف بيض فنية غير تامة التكوين خصوصاً انها اول الانواع ظهوراً في الجنين وايضاً انها تظهر مستمرة مع الالياف البيض في بعض المناطق . توجد بكثرة في الاعضاء اللمفاوية وفي الحدود بين النسيج الرابط والانسجة المجاورة له .



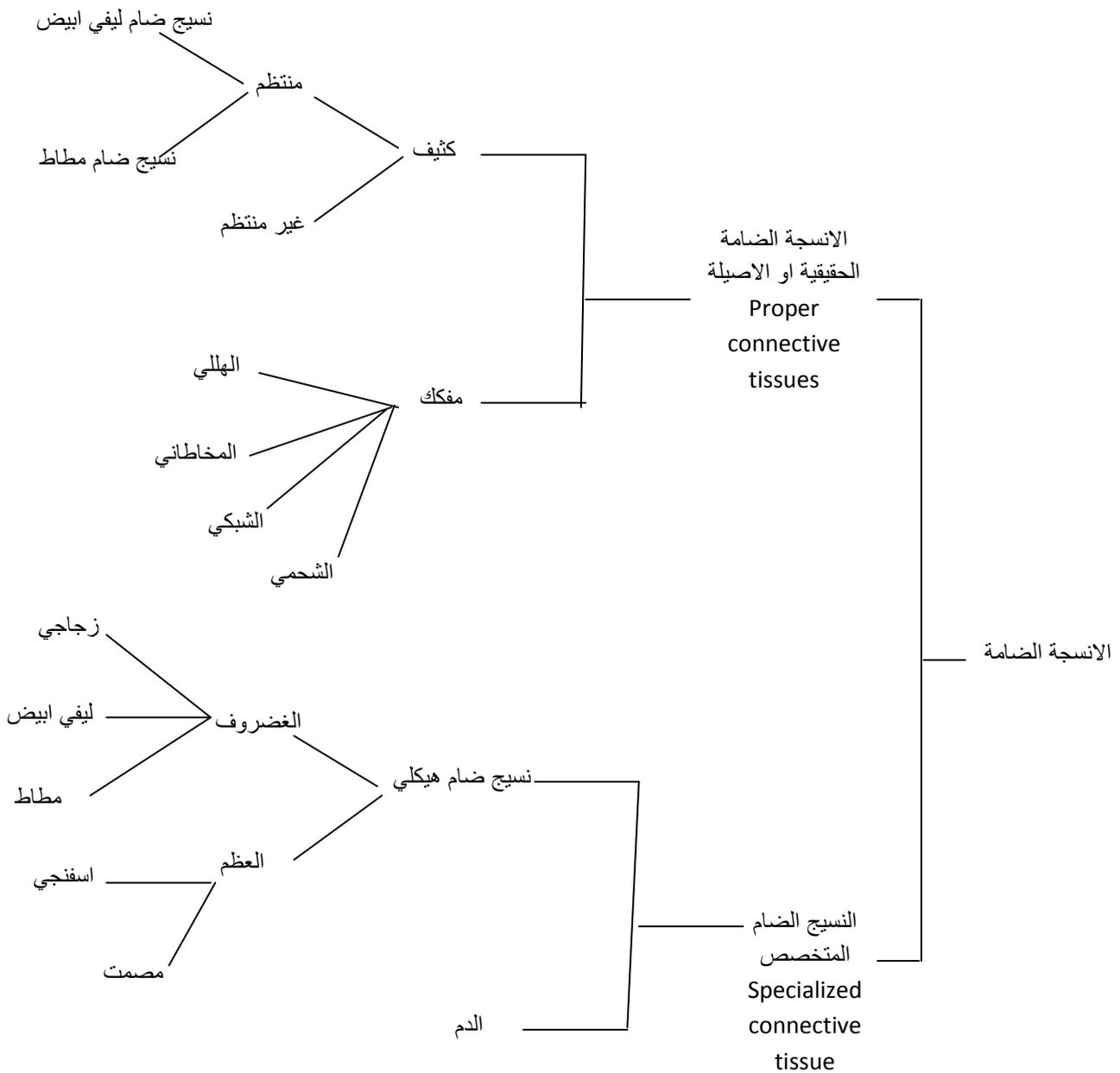
ثالثاً : المادة الاساسية

وهي مادة ليس لها شكل معين تتفاوت بين نصف سائلة الى صلبة جيلاتينية شفافة متجانسة وهي تشغل المسافات بين الخلايا والالياف . اما من الناحية الكيميائية فهي تحوي على الماء وعلى بعض المواد المخاطية متعددة السكريات ولهذه المواد القابلية على امتصاص كميات

كبيرة من السوائل . فضلاً عن احتوائها على مواد مخاطية فانها تحوي على كلايكوبروتين والبروتينات المناعية .

اما اهمية المادة الاساسية فهي :

- ١- تقوم بحماية وربط العناصر المكونة للنسيج الرابط .
- ٢- تعد وسطاً لحركة الخلايا .
- ٣- هي وسط لنفاذ المواد الغذائية بين الخلايا
- ٤- انها موضع مهم لخرن الماء .



النسيج الضام الحقيقي او الاصيل Proper connective tissues

أ- الانسجة الضامة المفككة Loose connective tissues

١. النسيج الضام الخلالي Areolar connective tissue

النسيج الاكثر انتشار في الجسم ، يوجد في مناطق عديدة من الجسم فهو يوجد في المساريق Mesenteries اذ يوجد مغطى بطبقة من النسيج الطلائي الحرشفي البسيط ويحتوي على معظم مكونات الانسجة الضامة فيمكن ملاحظة الالياف البيض والصفرة والارومة الليفية والخلية البدنية وغيرها.

٢. النسيج الضام المخاطاني Mucoïd connective tissue

يوجد في الحبل السري Umbilical cord ويحتوي على قليل من الالياف البيض والصفرة وخلايا نجمية ذات بروزات هي الارومات الليفية. وكذلك يوجد في الخلط الزجاجي لعين البالغ ، يتكون هذا النسيج من خلايا مولدة ليفية تظهر بمنظرها النجمي تقع ضمن مادة الاساس الجيلاتينية.

٣. النسيج الضام الشبكي Reticular connective tissue

نوع البدائي من الانسجة الرابطة يتميز بوجود شبكة من الالياف الدقيقة المرالفة للخلايا الشبكية ، يوجد في مقاطع العقدة اللمفية Lymph node ويحتوي على الياف شبكية وكذلك خلايا شبكية مكونة ما يشبه الشبكة.

٤. **النسيج الضام الشحمي Adipose connective tissue** : يمكن ملاحظته في مقاطع في طبقة تحت الادمة Hypoderms، معظم الخلايا المؤلفة له هي خلايا دهنية Fat cells. تنتشر الخلايا الدهنية في النسيج الخلالي ولكن عند تجمعها باعداد كبيرة عندئذ يطلق عليها بالنسيج الدهني ، كل خلية دهنية تكون محاطة بشبكة من الالياف الشبكية الدقيقة ، كذلك توجد بعض الخلايا مثل الخلايا المولدة الليفية والخلايا اللمفية وكريات الدم البيض الحمضة .

٥. **النسيج الميزنكيمي Mesenchymal connective tissue**

يوجد هذا النسيج في الجنين Embryo في الاسابيع المبكرة من العمر ثم يأخذ بالاختفاء ليتخصص الى انواع اخرى من الانسجة، يتكون هذا النسيج من الخلايا الميزنكيميية، ومن مادة بينية قابلة لتحلل في المراحل الجنينية الاولى .

ب- **الانسجة الضامة الكثيفة Dense Connective tissue**

النسيج الضام الحقيقي او الاصيل Proper connective tissue

ب- **النسيج الضام الكثيف Dense connective tissue**

يصنف هذا النسيج بالنسبة الى ترتيب الالياف فيه الى:-

١. **النسيج الضام الكثيف غير المنتظم Dense irregular connective tissue**

يكون هذا النسيج جزءاً كبيراً من الادمة Dermis، اليافه تتشابه فيما بينها بغير انتظام وفي اتجاهات مختلفة لذا فهو يقاوم التوتر في مختلف الاتجاهات. تكون الالياف البيض هي السائدة في هذا النسيج ولكن يمكن ملاحظة القليل من الالياف الصفر والشبكية. يكون النسيج

شبيهاً بالنسيج الضام الهللي ولكن حزم الاليف البيض اسمك واكثر تراصاً حيث تظهر في مستويات مختلفة من القطع منها الطولي والعرضي والمائل لعدم انتظام ترتيبها.

٢. النسيج الضام الكثيف المنتظم Dense regular connective tissue

تترتب الاليف فيه بصورة منتظمة وبهذا تقاوم الشد او التوتر من اتجاه واحد فقط، يصنف هذا النسيج الى نوعين نسبة الى نوع الاليف السائدة فيه الى:-

١- النسيج الضام الليفي الابيض White fibrous connective tissue

يتمثل هذا النسيج في الاوتار Tendons التي تربط العضلات مع العظام غالبية النسيج مكون من حزم من الاليف البيض المرتبة بصورة موازية بعضها البعض. توجد بين هذه الحزم الخلايا الليفية والتي تسمى في هذا النسيج بالخلايا الوترية Tendon cell تتخذ نواها شكل صفوف طولية ايضاً موازية لبعضها البعض. هذا في المقطع الطولي للوتر، فيما تظهر الخلايا الوترية نجمية الشكل في المقطع العرضي للوتر.

٢- النسيج الضام المطاطي Elastic connective tissue

يوجد هذا النوع في الاربطة Ligaments التي تربط العظام بعضها ببعض، يتألف من اليف صفر مطاطة سميكة ومتفرعة، تتحصر بين الاليف الصفر فسح ضيقة تحتوي على اليف بيض تظهر متموجة وأرومات ليفية Fibroblast او خلايا ليفية Fibrocytes.

