النسج الضامة Connective tissues

تمثل النسج الضامة المجموعة الثانية من النسج الاساسية في الجسم وتتمثل وظيفتها الاساسية بربط اجزاء الجسم المختلفة بعضها ببعض وكذلك تقوم بأسناد هذه الاجزاء لذلك تدعى هذه المجموعة من النسج بالنسج الساندة Supporting tissues، تنشأ النسج الضامة من النسيج المتوسط Mesenchymal tissue الذي ينشأ من الطبقة الجنينية الوسطى التي تدعى بالاديم المتوسط Mesoderm والتي تقع بين طبقتي الاديم الظاهر Ectoderm والاديم الباطن Endoderm. تحوي النسج الضامة على كميات كبيرة من مادة غير حية بين خلوية Intercellular substance او القالب Matrix على عكس النسج الظهارية التي تكون فيها المادة ما بين الخلايا قليلة جداً . تتكون هذه المادة بدورها من الياف Fibers ومن المادة الاساس Ground substance والتي تختلف في كميتها ونوعيتها من نسيج الى اخر لذلك تعد من اهم الاسس التي يعتمد عليها في تصنيف هذه المجموعة من النسج .

يتكون النسيج الضام من ثلاثة عناصر رئيسية هي :-

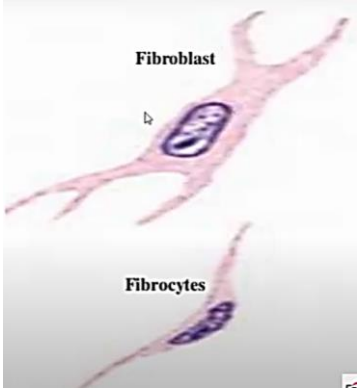
1- الخلايا Cells
2- الالياف Fibers
3- المادة الاساس Ground substance

1- الخلايا Cells

وتشمل الانواع التالية :-

1- الارومة الليفية Fibroblast

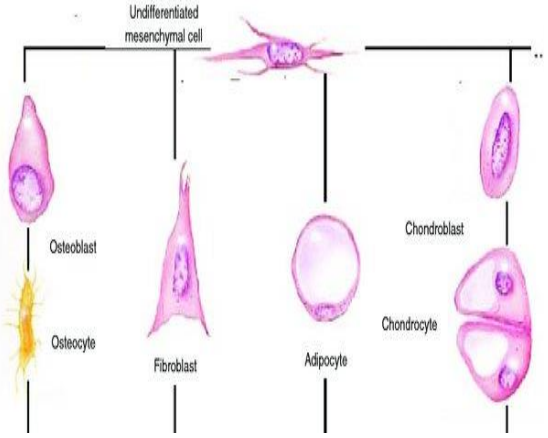
تعد اكثر الخلايا شيوعاً في النسيج الضام الهللي Areolar connective tissue . تمتاز الخلية بكبر حجمها وتسطحها وببروزاتها البروتوبلازمية النحيفة المتفرعة ، وتكون النواة بيضوية تحتوي على مادة كروماتينية دقيقة وذات نوية او نويتين تظهر واضحة تحت المجهر ويظهر السايتويلازم متجانس وفاتح اللون ويكون سايتوبلازم الارومة الليفية الفتية قاعدي Basophilic بسبب احتوائه على تركيز عالٍ من الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة .تكون هذه الخلية مسؤولة عن تكوين الالياف ، كما انها تسهم في تكوين معظم المادة الاساس و لها القابلية على النمو و التجدد والانقسام وهذا ما يحدث في حالات التئام الجروح والنسج الملتهبة .ان الارومة الليفية الناضجة والكبيرة العمر والغير فعالة تدعى بالخلية الليفية Fibrocyte .

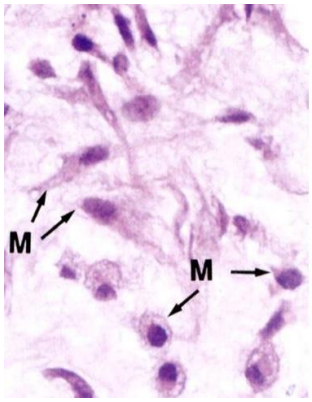


2- خلية النسيج المتوسط غير المتمايزه Undifferentiated Mesenchymal cell

توجد هذه الخلية على جدران الاوعية الدموية ولاسيما الشعيرات الدموية وتدخل في تركيب النسج الجنينية الضامة ومنها النسيج المتوسط ، بينما توجد الارومة الليفية بتقارب شديد مع الالياف البيض عادة.

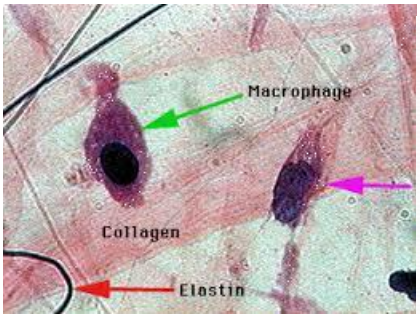
يصعب التمييز بين خلية النسيج المتوسط والارومة الليفية لمظهريهما المتشابهين ما عدا صغر حجم الخلية الاولى . وان تمييز هذه الخلية لايكون عن طريق المجهر فقط وانما عن طريق العديد من الملاحظات التي سجلت عن طريق استجابتها لحوافز معينة في المزرعة النسجية Tissue culture اذ تكون لها القابلية على التحول الى انواع مختلفة من الخلايا .

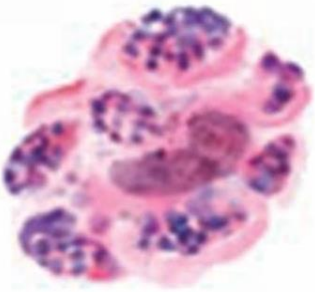




3- البلعم الكبري Macrophage

تكون هذه الخلية شائعة الانتشار في النسيج الضام الهلي كالارومة الليفية وتكثر قرب الاوعية الدموية لذلك تدعى هذه الخلية بالخلية المنسجة Histocyte . تكون الخلية ذات شكل غير منتظم ذو بروزات قصيرة غير حادة . وعند القيام بتحفيزها تظهر حركة اميبية وتتوضح بروزاتها الكثيرة والممتدة باتجاهات مختلفة، والنواة بيضوية صغيرة وهي ادكن من نواة الارومة الليفية والنويات غير واضحة ، ويتلون السايتوبلازم بصورة داكنة ويحتوي بدوره على فجوات صغيرة . هذه الخلية لها القابلية على التهام الدقائق الغريبة وتعتبر كعناصر مهمة في الدفاع عن الجسم وذلك لفاعليتها الحركية والبلعمية Mobility and phagocytic activity. تقوم هذه الخلية بهضم المواد العضوية الملتهمة بواسطة الانزيمات المحللة الموجودة في الجسيمات الحالة Lysosomes وتنتج Elastase و Collagenase والانترفيرون Interferon والمضاد الحيوي Antiviral ، وتؤلف هذه الخلايا جزءاً من الجهاز البطاني الشبكي Reticulo-Endothelial system الذي تتصف خلاياه بقابليتها للبلعمة .



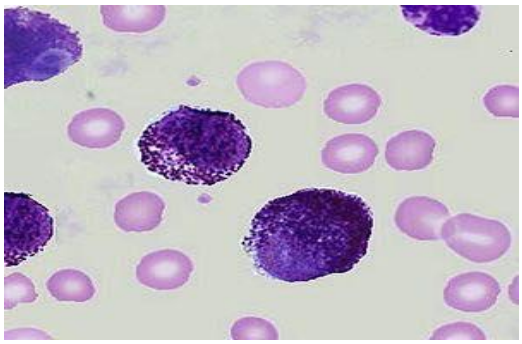


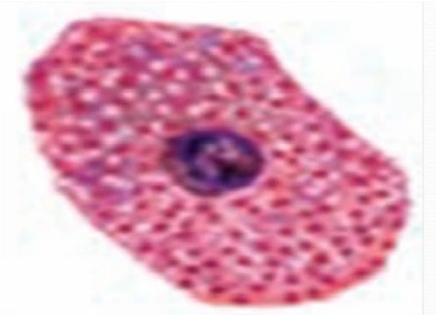
4- الخلية البدينة Mast cell

وهي واسعة الانتشار في النسج الضامة وتكون كبيرة الحجم بيضوية الشكل وحدودها الخارجية غالباً غير منتظمة وذات سايتوبلازم مملوءاً بحبيبات كبيرة تتلون بالملونات القاعدية، ونواة الخلية صغيرة كروية غير واضحة واهم وظائفها :-

أ- تكوين مادة مانعة للتخثر مماثلة للكبدين Heparin.

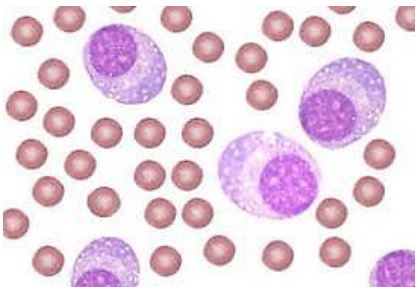
ب- تكوين مادة الهستامين Histamine الموسعة للاوعية الدموية .





5- الخلية البلازمية Plasma cell

توجد هذه الخلية غالباً في الاغشية المصلية والنسيج اللمفي وتكثر في مواقع الالتهابات المزمنة وانتشارها غير واسع في النسج الضامة ، وتكون الخلية صغيرة الحجم كروية او بيضوية الشكل واضحة الحدود و ذات نواة كروية او بيضوية غير مركزية الموقع والصفة المميزة لها كون المادة الكروماتينية في داخل النواة تترتب شعاعياً بشكل كتل قرب الغشاء النووي مكونة شكلاً مشابهاً لارقام الساعة ، السايتوبلازم متجانس يتقبل الملونات القاعدية بشدة ويكون ذات كمية اكبر مما هو عليه في كرية الدم البيضاء اللمفية Lymphocyte المساوية في الحجم لهذه الخلية . تظهر منطقة غير مصبوغة قرب النواة هي جهاز كولجي والجسم المركزي . وعند استعمال المجهر الالكتروني وجد ان السايتوبلازم يحتوي على كمية كبيرة من الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة التي تحمل الرايبوسومات و تكون مسؤولة عن تكوين الاضداد Antibodies .



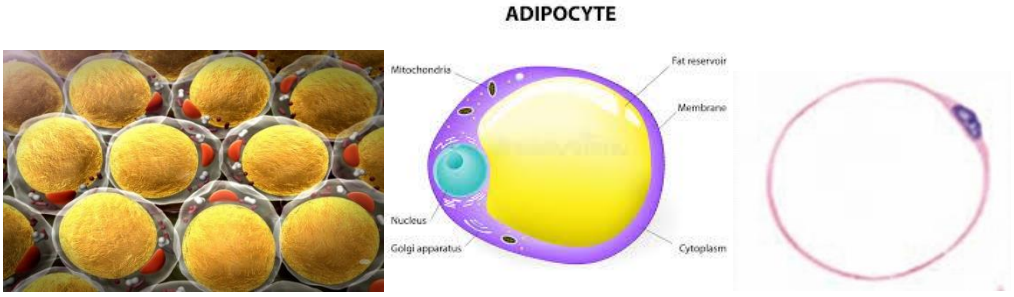
6- الخلية الشحمية او الدهنية Adipose or Fat cell

توجد هذه الخلية في النسيج الضام الهللي بشكل مجاميع صغيرة وبالقرب من الاوعية الدموية الصغيرة واذا ما تجمعت الخلايا الدهنية بشكل مجاميع كبيرة فانها تكون النسيج الشحمي Adipose tissue .

تكون الخلية الدهنية البالغة ذات شكل كروي وتحتوي على قطيرة واحدة كبيرة من الدهن تحتل معظم حجم الخلية يحيط بها طبقة نحيفة من السايتوبلازم تحوي على النواة المسطحة في جهة من جهات الخلية .

ان المادة الدهنية في معظم التحضيرات النسيجية تذوب تاركه فراغ محاط بمنطقة السايتوبلازم الضيقة .

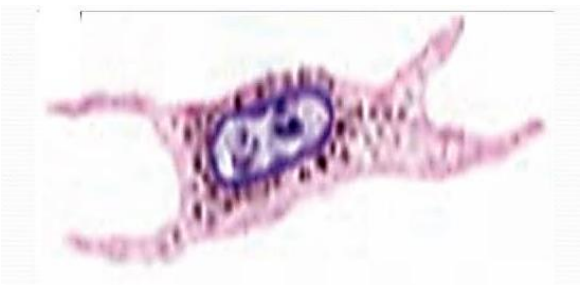
ان الخلايا الدهنية الكاملة التكوين غير قادرة على الانقسام الخيطي الاعتيادي لذلك يمكن ان تتكون الخلايا الدهنية الجديدة في اي وقت ضمن النسيج الضام ومن خلايا بدائية غير متخصصة (خلايا النسيج المتوسط) .



7- الخلية الصباغية Pigment cell

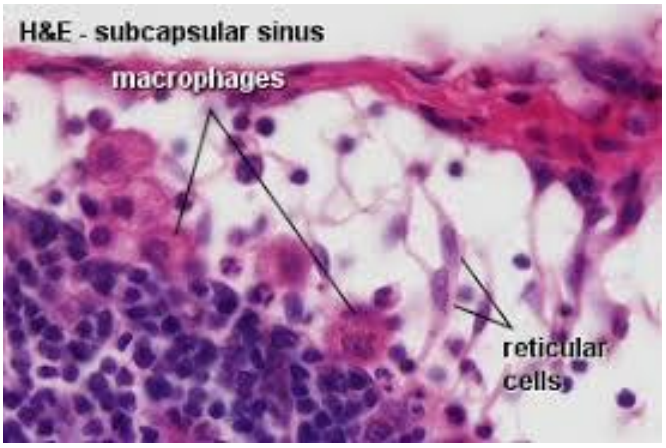
توجد هذه الخلية عادة في النسيج الضام الكثيف للجلد وفي الغشاء الذي يحيط الدماغ والحبل الشوكي المسمى بالام الحنون Pia mater وفي الطبقة المشيمية للعين Choroid coat لكنها نادرة الوجود في النسيج الضام المفكك .

ومن الخلايا الصباغية الخلية الميلانية Melanocyte التي تشتق من العرف العصبي Neural crest خلافاً لبقية خلايا النسيج الضام التي تشتق من النسيج المتوسط ، تكون الخلية ذات بروزات سيتوبلازمية غير منتظمة يحتوي السايتوبلازم على حبيبات صباغية صغيرة تدعى بالجسيمات الميلانية Melanosomes وهي عبارة عن اجسام بيضوية محاطة بغشاء رقيق وتحتوي على صباغ الميلانين Melanin الذي له دور كبير في امتصاص الاشعة الضوئية . تحتوي ادمة الجلد على حاملات الميلانين Melanophores التي هي بلاعم كبرية سبق ان التهمت الجسيمات الميلانية من الخلايا الميلانية المنحلة .



8- الخلية الشبكية Reticular cell

تكون هذه الخلية على ارتباط وثيق بالالياف الشبكية وهي خلية نجمية الشكل ذات بروزات سايتوبلازمية طويلة تكون مرتبطة مع بروزات الخلايا المجاورة لها ولكن سايتوبلازم الخلية لايكون مستمراً مع سايتوبلازم الخلية المجاورة ، ومن حيث المظهر فهي تشابه خلية النسيج المتوسط اذ انها تحتوي على نواة كبيرة فاتحة الصبغة وذات سايتوبلازم كثير يتقبل الملونات القاعدية بصورة ضعيفة . تتخصص بعض الخلايا الشبكية لتكوين الالياف الشبكية وبهذا تشابه الاورمات الليفية ولكن للبعض الاخر فاعلية بلعمية اذ انها تكون جزءاً من جدار الجيب اللمفي Lymphatic sinus في العقد اللمفية او الجيبانيات الدموية Blood sinusoids في الكبد والطحال وتدعى في هذه الحالة بالبلاعم الكبرية الثابتة Fixed macrophage التي تتحول في ظروف خاصة الى بلاعم كبرية حرة Free macrophage عندما يكون عدد البكتريا او الاجسام الغريبة كثيراً ، وكذلك يمكن ان تتحول الى خلايا متخصصة لتكوين كريات الدم الحمر و البيض .



9- خلايا الدم البيض Leucocytes

تنجز خلايا الدم البيض وظائفها الرئيسية في خارج الاوعية الدموية على الرغم من وجودها ضمن نسيج الدم في داخل الاوعية الدموية ولهذا يمكن ان توجد في النسيج الضام المحيط بالاوعية الدموية ، ويمكن ان نجد في النسيج الضام في خارج الاوعية الدموية الخلايا اللمفية Lymphocytes التي تهاجر من مجرى الدم الى النسيج الضام متغلغلة بين الخلايا المبطنة للاوعية الدموية الصغيرة بعملية تدعى بالانسلال Diapedesis او تكون قد نشأت من خلايا النسيج الضام نفسه ويمكن لهذه الخلايا ان ترجع الى مجرى الدم . ومن الخلايا البيض الاخرى التي تترك الدم وتهاجرالى النسيج الضام هي خلايا الدم البيض الحمضة Acidophilic leucocytes وهي نادرة الوجود في النسيج الضام لجسم الانسان ولكنها تكثر بالعدد في النسيج الضام للثدي اثناء وقت انتاج الحليب وفي القناة التنفسية والقناة الهضمية .

ومن الخلايا الاخرى هي الخلايا البيض العدلة Neutrophilic leucocytes التي تهاجر من الشعيرات الدموية في مناطق الالتهابات فقط . اما بالنسبة للخلية الوحيدة Monocyte فهي نادرة الوجود ضمن النسيج الضام .

2- الألياف Fibers:-

وتشمل الانواع الاتية :-

1- الألياف البيض White fibers او الألياف المغراوية Collagenous fibers

سميت بالألياف البيض للونها الابيض في حاله الطراوة قبل تلوينها وتظهر بشكل حزم متموجة تسير بأتجاهات مختلفة عادة . وتتكون كل حزمة Bundle من الياف Fibers وكل ليف يتكون من عدد كبير من الليفات Fibrils موازية لبعضها البعض ومتماسكة مع بعضها. وتمتاز بكونها طويلة وغير متفرعة.

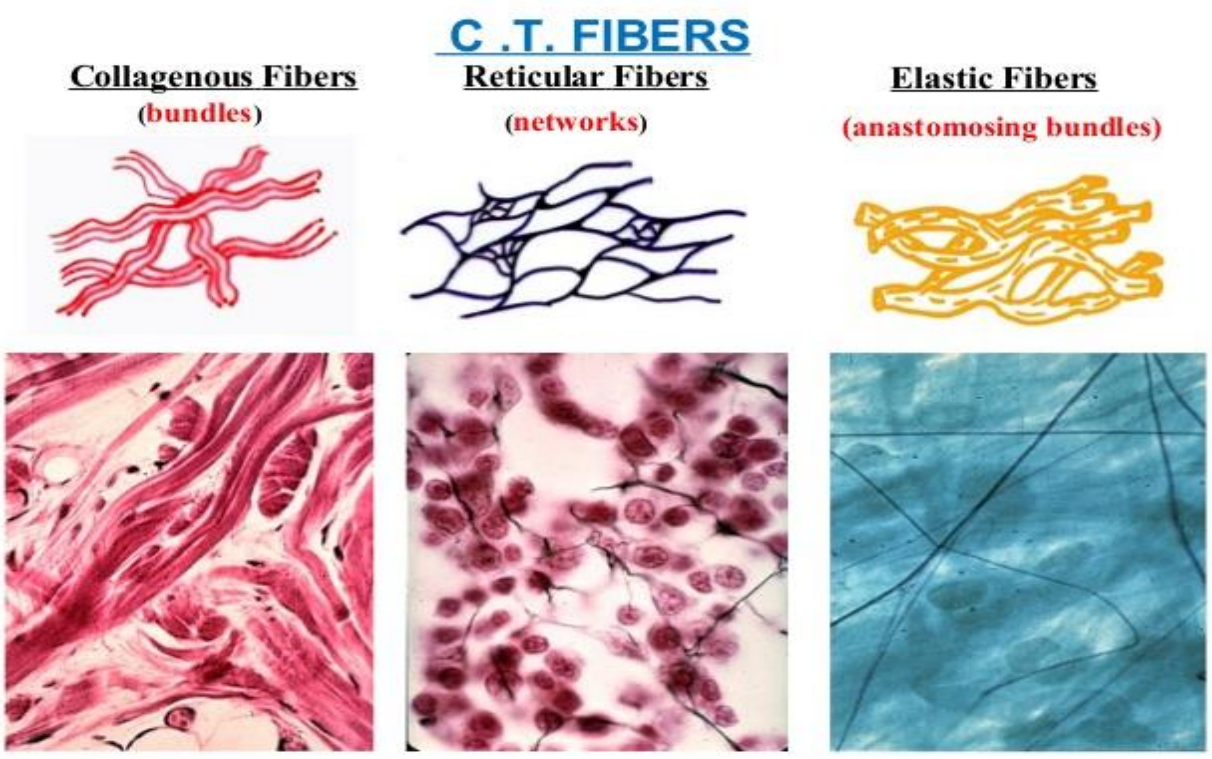
تمتاز الالياف البيض بكونها لينه وقوية في الوقت نفسه ولكنها غير مطاطة اي انها تقاوم التمدد وتتكون من بروتين الغراء Collagen الذي يتحول عند الغلي في الماء الى سائل جيلاتيني هو الصمغ الحيواني . تنتفخ الالياف عند وضعها في الحوامض والقواعد المخففة وتذوب في القوية منها . تهضم الالياف بوساطة أنزيم الببسين Pepsin في المحلول الحامضي ولا تتأثر بالعصاره البنكرياسية.

2- الألياف الصفر او المرنة Yellow or elastic fibers

سميت بهذا الاسم لانها تضفي اللون الاصفر للنسيج الطري عندما توجد فيه بكميات كبيرة وتكون الالياف طويلة ورفيعة تتفرع وتلتقي تفرعاتها وقد تظهر بشكل شرائط سميكة او صفائح مثقبة ، تتكون هذه الالياف بصورة رئيسية من بروتين المرنين Elastin . توجد هذه الالياف بصورة مفردة ولا تشكل حزماً وتكون مرنة وسهلة التمدد . لا تتأثر بالغليان ولا بالقواعد و الحوامض المخففة ولا بأنزيم الببسين . ولكنها تتأثر بالعصارة البنكرياسية لوجود انزيم Elastase فيها .

3- الألياف الشبكية Reticular fibers

تتفرع الالياف الشبكية وتتشابك فروعها مكونة ما يشبه الشبكة وتظهر تحت المجهر الالكتروني مكونة لييفات مشابهة في التركيب لليفات الالياف البيض ولهذا يمكن عدها الياف بيضا فتية غير تامة التكوين ويعد هذا النوع من الالياف هو اول انواع الالياف ظهورا في الجنين. تكثر الالياف الشبكية في الاعضاء اللمفية عادة وفي الحدود بين النسيج الضام والنسج الاخرى .



3- المادة الاساس Ground substance

هي مادة شفافة متجانسة ليس لها شكل معين وقد يكون قوامها سائلاً او نصف سائل او جيلاتيني او صلب تشغل المسافات بين الخلايا والالياف . تتكون بشكل رئيسي من Glycosaminoglycans الذي يحتوي على سكريات امينية وبروتينات سكرية .

ان المادة الاساس لايمكن رؤيتها بالشرائح الاعتيادية وذلك لانها تستخلص من النسج بسبب المثبتات المستعملة في تحضير هذه الشرائح . وفضلاً عن الالياف والخلايا والمادة الاساس في النسيج الضام تنغمر هذه المواد في كمية قليلة من سائل يدعى بالسائل النسجي Tissue fluid. ويترشح هذا السائل من خلال جدار الشعيرات الدموية الذي يكون غشاء نصف ناضج وتكون مكوناته مشابهة لمكونات بلازما الدم .

*وظائف المادة الاساس

- حماية وربط عناصر النسيج الضام
- تعد وسطا لحركة الخلايا وكذلك وسطا لنفاذ المواد الغذائية والفضلات والغازات بين الخلايا
- موضع لخزن الماء

تصنيف الانسجة الضامةClassification of connective tissues

تصنف النسج الضامة الى مجموعتين رئيسيتين هما:

1- النسيج الضام العام او الاصيل General or proper connective tissue ويضم:-

A- النسج الضامة المفككة Loose connective tissues وهي تصنف تبعاً لنوع الخلايا والالياف السائدة الى :-

1- النسيج الضام الهللي Areolar connective tissue

2-النسيج الضام المتوسط Mesenchymal connective tissue

3-النسيج الضام المخاطي Mucous connective tissue

4- النسيج الضام الشحمي Adipose connective tissue

5-النسيج الضام الشبكي Reticular connective tissue

B -النسج الضامة الكثيفة Dense connective tissues وتضم:-

1-النسيج الضام الكثيف الغير منتظم Irregular dense connective tissue

2-النسيج الضام الكثيف المنتظم Regular dense connective tissue ويصنف تبعاً لنوع الالياف السائدة الى:

أ- النسيج الضام الكثيف الليفي الابيض White fibrous dense connective tissue

ب- النسيج الضام الكثيف المطاط Elastic dense connective tissue