النسج الضامة *Connective tissue*

تعمل النسج الضامة على ربط اجزاء الجسم المختلفة بعضها ببعض ، كما تقوم باسناد هذه الاجزاء ولهذا تدعى هذه النسج احيانا بالنسج الساندة *Supporting tissue* وتنشا النسج الضامة من نسيج يدعى النسيج المتوسط *Mesenchyme*والذي ينشا بدوره من الطبقة الجنينية التي تدعى بالاديم المتوسط Mesoderm .

يتكون النسيج الضام بصورة عامة من عناصررئيسية ثلاث هي :-

1-الخلايا Cells، 2- الالياف Fibers، ٣- 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.

٢- خلية النسيج المتوسط غير المتمايزة Undifferentiated mesenchymal cells

تدخل هذه الخلية في تركيب النسج 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 .

٣-البلعم الكبري Macrophage

شكل الخلية غيرمنتظم وذوبروزات قصيرة غير حادة . عند تحفيزها تظهر حركة اميبية زتتضح بروزاتها الكثيرة الممتدة في اتجاهات مختلفة . النواة بيضوية وهي ادكن صبغة من نواة الارومة الليفية . النويات غير واضحة كذلك يتلون السايتوبلازم بصورة افضل من ما هوعليه في الارومة الليفية وقد يحتوي على الفجوات ولهذه الخلية القابلية على التهام الدقائق الغريبة ولهذا يصبح السايتوبلازم 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 البلعمية .

٤-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 للتخثرمماثلة للكبدين Heparin

٢-تكوين مادة الهستامين Histamine الموسعة للاوعية الدموية .

٥-الخلية البلازمية Plasma cell

انتشارها غير واسع في النسج الضامة بصورة عامة ولكنها توجد غالبا في الاغشية المصلية Serous membranesوالنسيج اللمفي وتكثر في مواقع الالتهابات المزمنة . الخلية صغيرة الحجم كروية اوبيضوية 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 السايتوبلازم . 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 بروزات سايتوبلازمية غير منتظمة وكما يحتوي السايتوبلازم على حبيبات صباغية صغيرة تدعى بالجسيمات الملانية Melanosomes.

٨-الخلية الشبكية Reticular cell

خلية نجمية الشكل على ارتباط وثيق بالالياف الشبكية . ولها بروزات سايتوبلازمية طويلة تظهر مرتبطة ببروزات الخلايل الاخرى المجاورة عدا ان السايتوبلازم لايكون 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 sinusفي العقد اللمفية او الجيبانيات الدموية في الكبد والطحال وتدعى هذه الخلايا بالبلاعم الكبرية الثابتة Fixed macrophagesومن الممكن ان تتحول الى بلاعم كبرية حرة عندما يكون عدد البكتريا 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 Acidophilicوالعدلة 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 Fibersوكل ليف يتكون بدوره من عدد كبير من الليفات Fibrils موازية بعضها لبعض ومتماسكة بعضها مع بعض بوساطة مادة ملاطية سمنتية والليف اصغر وحدة يمكن ان تظهر تحت القوى الكبرى للمجهر الضوئي .

٢- الالياف الصفر او المرنة Yellow or Elastic fibers

تكون الالياف الصفر طويلة ورفيعة وقد تكون بشكل شرائط سميكة او صفائح مثقبة تتفرع الالياف الصفر وتلتقي وتوجد بصورة مفردة ولاتشكل حزما وتكون مرنة سهلة التمدد وتكون الاورمات الليفية من نوع خاص من الالياف الصفر .

٣- الالياف الشبكية Reticular Fibers

الالياف الشبكية تتفرع وتتشابك فروعها مكونة ما يشبه الشبكة وتظهر تحت المجهر الالكتروني مكونة لييفات مشابهة في التركيب لليفات الالياف البيض ولهذا يمكن عدها 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 الكلايكوز امينوكلايكان يرتبط ببروتين مكونا الاورومات الليفية .

انواع النسج الضامة

١-النسيج الميزنكيمي(المتوسط) Mesenchymal Tissue

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

٢- النسيج الضام الهللي 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 الالياف الشبكية . اما خلاياه تكون كثيرة ولكن الاورومات الليفية والبلاعم الكبرية 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 الهظمية من نسيج ضام هللي يغطييه نسيج ظهاري حرشفي بسيط وكذلك المساريق Mesenteries تتكون من نسيج ضام هللي 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 وارتونWarton's Jelly ويوجد ايضا في الخلط الزجاجي للعين Vitreous humor في البالغ وقد وجد في لب السن الفتي . ويتكون هذا النسيج من الاورومات 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 النسسيج الضام الهللي وعند تجمعها باعداد كبيرة يسمى ذلك النسيج بالنسيج الشحمي .وتكون كل خلية شحمية فيه محاطة بشبكة من الالياف الشبكية الدقيقة ويوجد بين الخلايا الشحمية الارومات الليفية والخلايا اللمفية وكريات الدم البيض الحمضة والخلايا البدينة .

٥- النسيج الضام الشبكي Reticular Connective tissue

وهونوع بدائي من الانسجة الضامة يتميز بوجود شبكة من الالياف الشبكية المرافقة للخلايا الشبكية . وتنغمر الخلايا والالياف ضمن المادة الاساس السائلة القوام غير المقبلة 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 ياتي :-

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 البيض سائدة فضلا عن الالياف الصفر والشبكية بصورة قليلة . ان هذا النسيج يكون ادمة الجلد Dermis ويوجد بشكل سمحاق العظم Preiosteum وبشكل سمحاق الغضروف Perichondrium ويكون اغلفة تحيط بالعقد اللمفية Lymph nods والكبد والخصية ويكون اساس معظم اللفافاتFascias.

٢- النسيج الضام الكثيف المنتظم Dense Regular Connective Tisssue

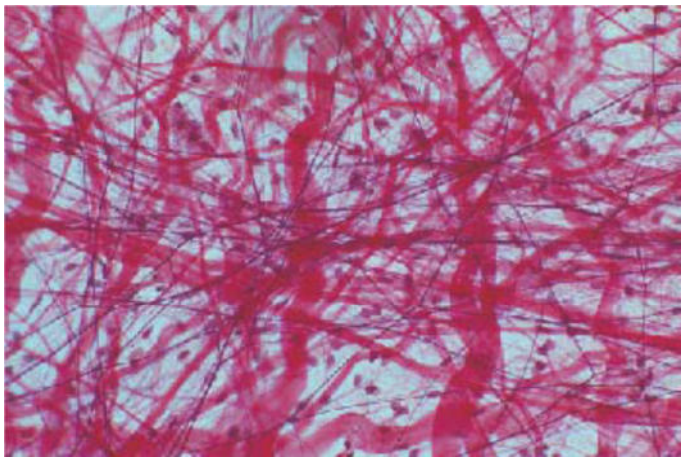
وتترتب الالياف في هذا النسيج بصورة منتظمة وبهذا يقاوم الشد في اتجاه واحد ويصنف بحسب نوع الالياف السائدة فيه الى :-

١- النسيج الضام المطاط Elastic Connective Tissue

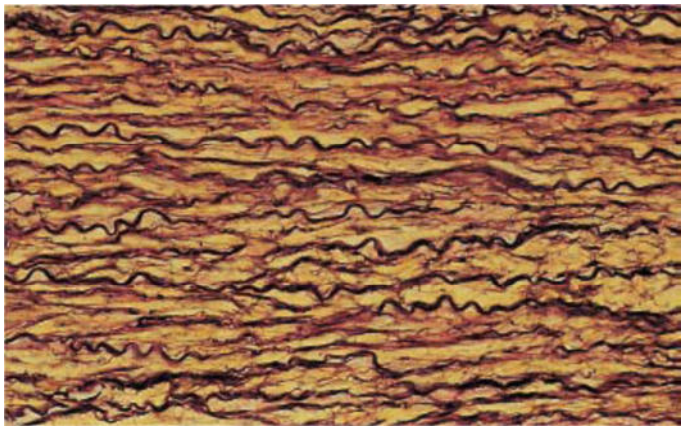
يحتوي هذا النسيج على الالياف الصفر بكمية كبيرة وتكون هذه الالياف بشكل شرائط سميكة تتفرع غالبا بزوايا حادة وتلتقي ويكون بعضها موازيا بعضها الاخر وتحاط بشبكة من الالياف الشبكية كما تشغل الفسح بين الالياف الصفر بقليل من الالياف البيض التي يبدو متموجة وبالارومات الليفية . يوجد هذا النسيج في الرباط القفوي 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

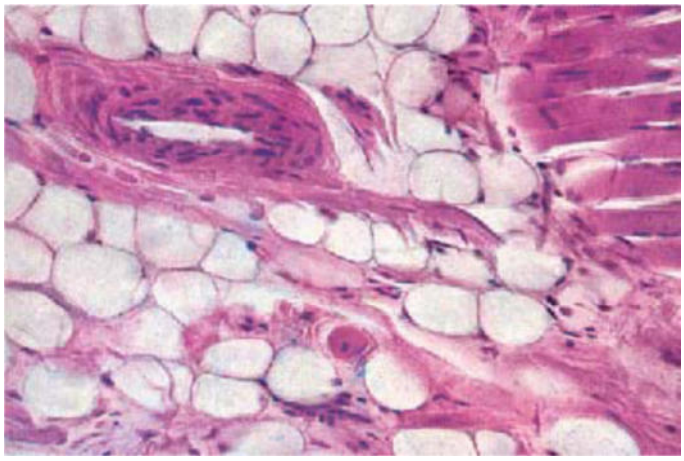
يتمثل هذا النسيج بالاوتار Tendons التي تربط العضلات بالعظام ويتمثل ايضا بالسفق Aponeurous وبكثير من الربط . يتكون الوتر من عدد كبير من الالياف البيض الموازية بعضها لبعض التي تحصر بينها الارومات الليفية المسماة في هذه الحالة بالخلايا الوترية .



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

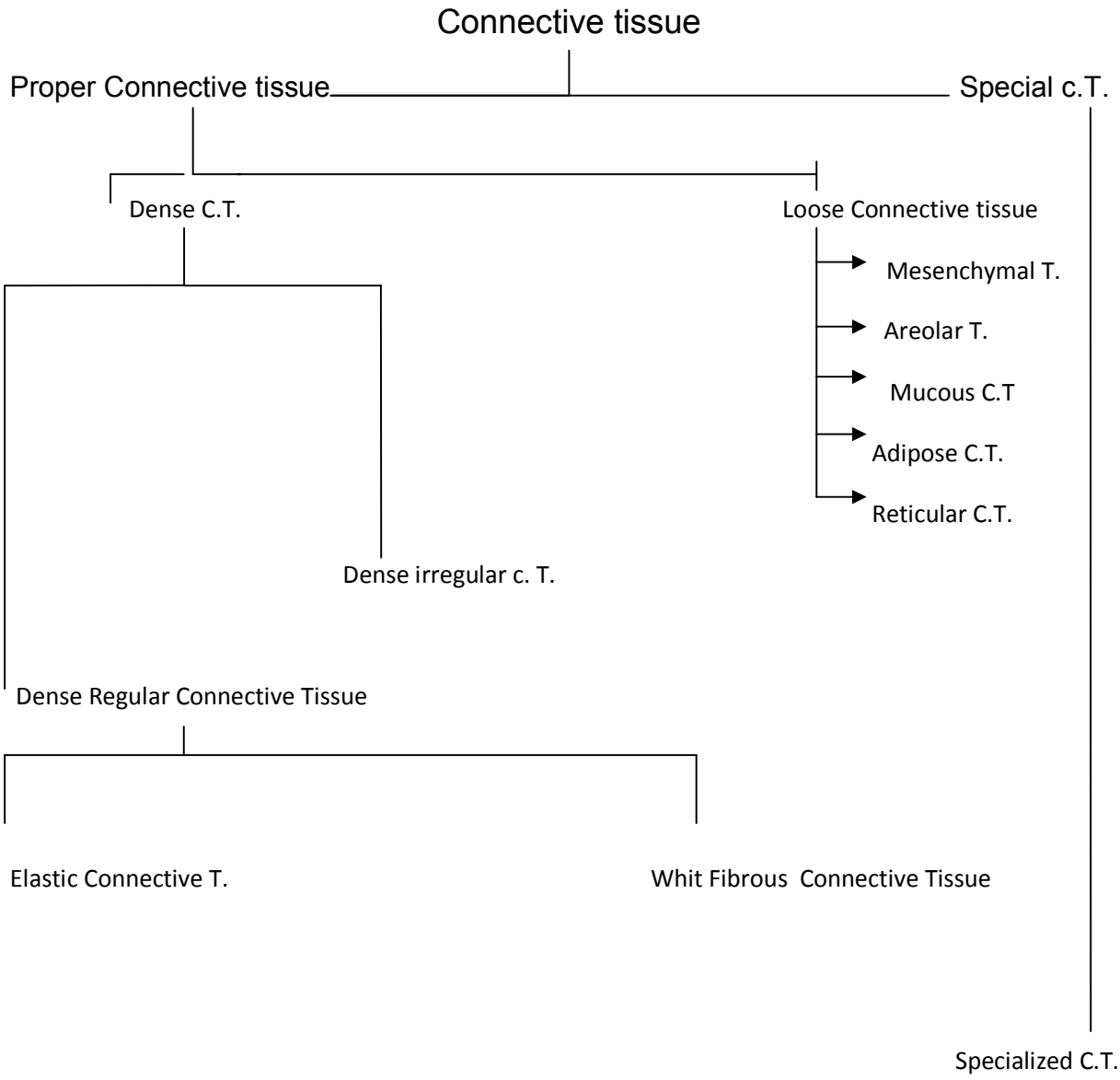


لاحظ هذا المقطع المعامل بملونات خاصة لتظهر الالياف المطاطة فيه بوضوح (مقطع في شريان الابهر) تظهر الالياف المطاطة فيه باللون الاسود



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

Classification of connective Tissue



النسيج الضام الهيكلي

ويتكون مثل النسج الضامة من خلايا والياف ومادة اساس . وتكون الالياف والمادة الاساس مادة ما بين الخلايا او القالب Matrix . سمي هذا النسيج بالنسيج الضام الهيكلي لانه يدخل في تركيب هيكل الجسم . يشمل النسيج الضام الهيكلي كلا من الغضروف Cartilage والعظم Bone.

١- الغضروف Cartilage

نسيج قوي يتكون من خلايا تدعى بلخلايا الغضروفية Chondrocytes ومن مادة اساس تحتوي على الالياف .

الخلايا الغضروفية

للخلية الغضروفية شكل بيضوي او كروي تحتوي على نواة كبيرة كروية مركزية الموقع ذات نوية واحدة او اكثر . يكوون سطح الخلية الغضروفية غير منتظم ذا بروزات قصيرة تمتد في انخفاضات ضمن المادة ما بين الخلايا . ان سايتوبلازم الخلية الغضروفية حبيبي دقيق تشغل الخلايا الغضروفية تجاويف صغيرة هي الجوبات Lacunae تظهر قسم من الخلايا بشكل مجاميع ضمن جوبة واحدة وتنقسم الجوبة فيما بعد بحواجز من المادة ما بين الخلايا لتفصل الخلايا بعضها عن بعض وتدعى مثل هذه المجاميع بالعش الخلوي Cell Nest.

المادة ما بين الخلايا او القالب Intercellular Substance or Matrix

تتضمن المادة ما بين الخلايا (المادة الاساس) Ground Substance والالياف تحتوي المادة الاساس على مادة مخاطية غضروفية حامضية لاتنتشر بصورة متجانسة ضمن المادة ما بين الخلايا في الغضروف الكامل النضج اذ تكون مركزة حول الخلايا الغضروفية مكونة المحفظة Capsule.

سمحاق الغضروف perichondrium

عبارة عن طبقة من النسيج الضام الكثيف غير المنتظم المتكون من الياف بيض وصفر تتخللها الاروماة الليفية ويحتوي سمحاق الغضروف على اوعية دموية تتنافذ منها المواد الغذائية والاوكسجين الى الخلايا الغضروفية عبر المادة ما بين الخلايا . لاتحتوي على اوعية دموية ولااوعية لمفاوية ولااعصاب .