

تصنيف النسج الضام (النسج الضام العام ، النسج الضام المتخصص) :

النسيج الضام الأصلي Proper سُمي بهذا الاسم لأنّه يُعد أساس النسج الضامّة الأخرى وأصلّها ويصنّف تبعاً لدرجة تركز الألياف فيه وكثافتها إلى مفهوم Dense وLoose وكثيف.

النسيج الضام العام (المفكاك والكتيف) :

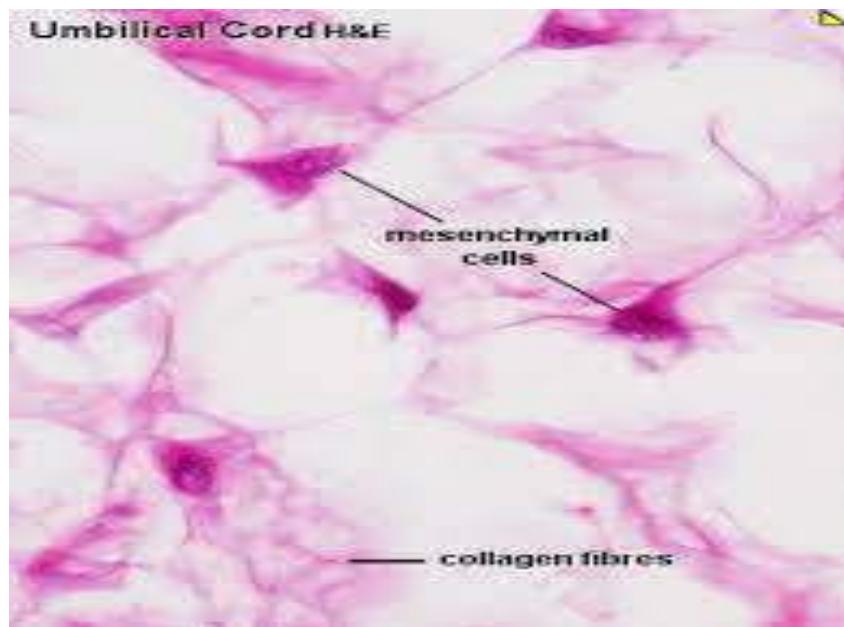
هناك أنواع مختلفة من النسج الضامنة مسؤولة عن وظائف متنوعة وهذه الوظائف تتحدد بأنواع الخلايا والألياف وتركيب المادة الأساسية ، إذ يصنف النسج الضام إلى مفكك وكثيف اعتماداً على كمية ونوع وترتيب ووفرة الخلايا والألياف والمادة الأساسية ، ويشير الاسم إما إلى المكونات السائدة في النسج أو الميزات الترتكيبية له.

النسيج الضام المفكك **Loose connective tissue** يتميز باحتوائه على العديد من الألياف المفككة وغير الكثيفة فضلاً عن العديد من الخلايا ، ومعظم الظهراء تستند إليه ، فهو يسند ويدعم العديد من التراكيب التي تكون بشكل طبيعي تحت ضغط واحتكاك منخفض ، وهذا النوع من النسج شائع جداً يملئ المسافات بين مجاميع الخلايا العضلية ويكون طبقة تتغعد فيها الأوعية الدموية والمفاوية ، كما يوجد في الطبقة الحليمية **papillary dermis** من الأدمة **dermis** وفي تحت الأدمة **hypodermis** وفي البطانة المصلية للتجاويف الصفافية **peritoneal** والجنبية **pleural** وفي الغدد والأغشية المخاطية **mucous membranes** .

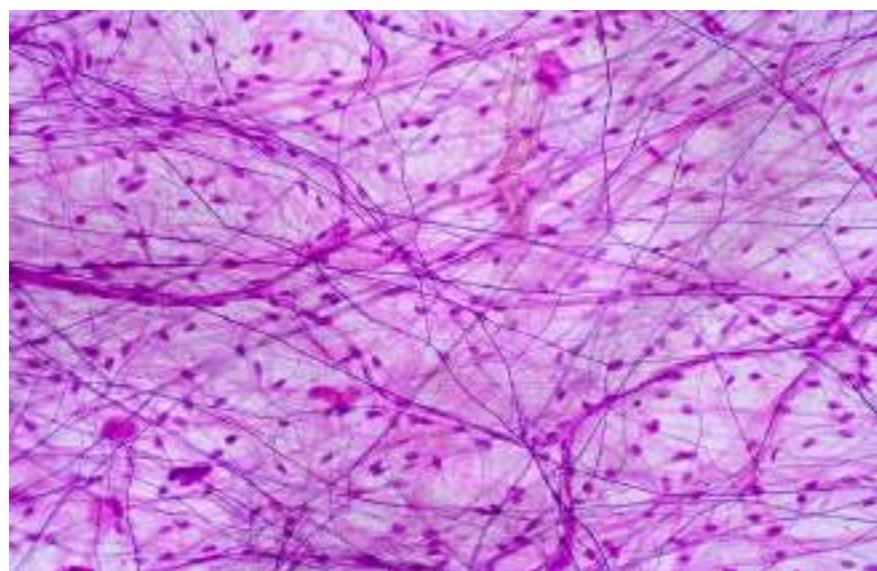
يشمل هذا النسيج كل المكونات الرئيسية للنسيج الضام الأصلي ولا توجد عناصر بارزة فيه، وأغلب الخلايا هي الأرومات الليفية والبلاعم فضلاً عن الأنواع الأخرى، يملأ النسيج لزوجة رقيقة ومرنة ووعاء وليس مقاوماً جداً للشد.

انواع النسيج الضام المفکا

1- النسيج الضام المتوسط Mesenchyme connective tissue : يتكون من خلايا تسمى خلايا النسيج المتوسط mesenchymal cells بروزاتها المترفرعة تظهر متصلة ببعضها دون استمرارية للسايتوبلازم بينها وتنغمر هذه الخلايا ضمن مادة بینية سائلة قابلة للتختثر في المراحل الجنينية المبكرة ، أما في المراحل المتقدمة من النمو فتظهر فيها ليفات دقيقة ، ويوجد هذا النسيج في الأجنحة في الأسماك المبكرة ثم يختفي تدريجياً إذ يتخصص ويتحول إلى أنواع أخرى من النسج.



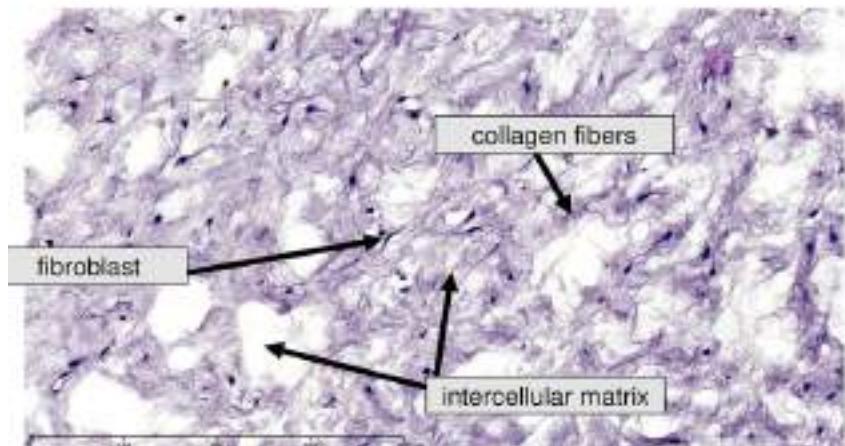
2-النسيج الضام الهلي Areolar connective tissue : أكثر الأنواع انتشاراً في الجسم فهو يوجد تحت الجلد ليربطه بالنسج الواقعة تحته التي تنغمر فيها معظم تراكيب الجسم بضمنها الأعصاب والأوعية الدموية ، ويوجد في الأغشية المصلية كالتي في القلب والرئتين والقناة الهضمية كما يوجد في المساريق ، ويكون من أغلب عناصر النسيج الضام حيث أن مادته الأساسية شبه سائلة يصعب مشاهدتها في التحضيرات الاعتيادية ، ويحوي ألياف بيضاء سائدة وصفراً وقليل من الألياف الشبكية ، وهناك الكثير من خلايا النسيج الضام لكن الأرومات الليفية والبلاعم هي الأكثر شيوعاً.



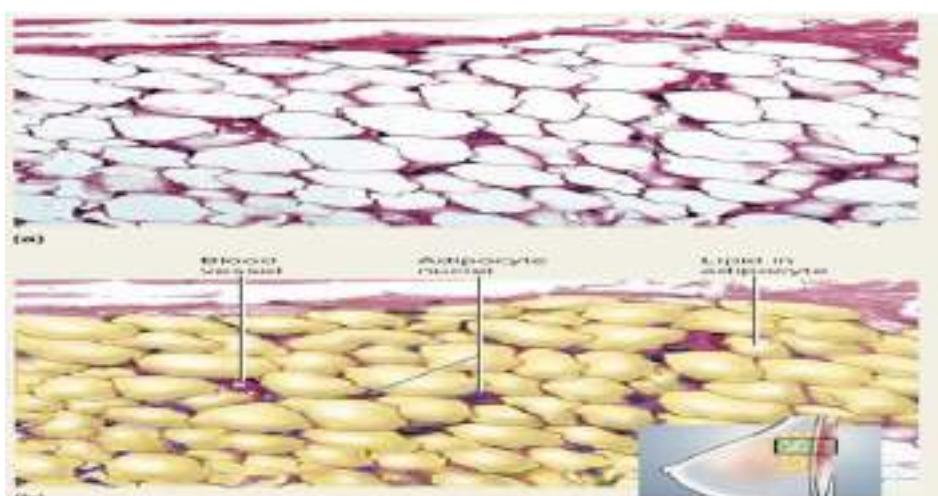
3- النسيج الضام المخاطي Mucous connective tissue: يوجد في الحبل السري للجنين بشكل جيلاتين وارتون Wharton's jelly وفي الخلط الزجاجي لعين البالغ vitreous humor

وفي لب السن الفتى ، يتكون من أرومات ليفية نجمية الشكل في المنظر السطحي ومغزلية في الجانبي ، وبروزات هذه الخلايا تظهر متصلة بتلك التي تجاورها وتقع ضمن مادة أساس شبه جيلاتينية تنتشر فيها ألياف بيض دقيقة وقليل من الألياف المطاطية أو الشبكية وقد تحوي بلاعم وأرومات ليفية.

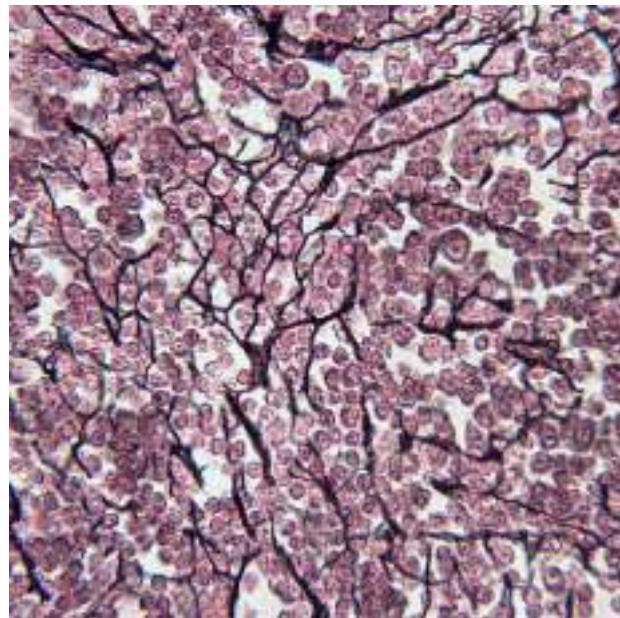
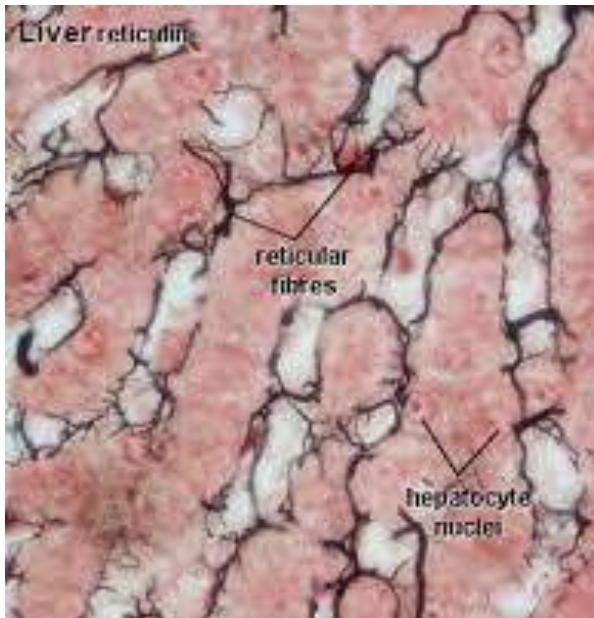
MUCOUS connective tissue



4- النسيج الضام الشحمي **Adipose connective tissue** : تنتشر الخلايا الشحمية في النسيج الضام وعند تجمعها بأعداد كبيرة فيه يسمى النسيج شحمي ، وكل خلية تكون محاطة بشبكة من ألياف شبكية دقيقة و يوجد بين الخلايا الشحمية أرومات ليفية وخلايا لمفية وكريات دم بيض حمضة acidophils وخلايا بدينية mast والنسيج الشحمي غير ثابت إذ أن هناك اتزان بين ترسب المواد وسحبها ، ويكون الدهن ضمن الخلايا من المواد الكربوهيدراتية والحوامض الدهنية المكونة من هضم الغذاء الدهني أو من سكر الكلوكوز في الكبد حيث ينتقل بعد تكونه إلى الخلايا الشحمية. يوجد هذا النسيج في الإنسان تحت الجلد وفي المساريق ونقى العظام وحول الكليتين وفي الغدتين الكظريتين ، وفضلاً عن وظيفته في خزن المواد الدهنية يكون ماصاً للصدمات shock absorber وعازاً لمنع فقدان الحرارة واكتسابها من خلال الجلد ، وهناك النسيج الشحمي البني الموجود في الأجنحة المتقدمة في العمر وفي الحيوانات الصغيرة والتي تمر بدورة سبات إذ أن له أهمية في إنتاج الحرارة عن النسيج الشحمي الأبيض أو الأصفر الذي يكون جميع النسيج الشحمي في الإنسان البالغ تقريباً ، ويكون النسيج الشحمي البني غنياً بالأوعية الدموية وتحوي خلاياه كمية كبيرة من الجسيمات الحالة وكذلك قطرات دهنية متعددة بدلاً من واحدة كبيرة (في حالة النسيج الأبيض أو الأصفر) وتظهر القطرات بشكل فجوات في التحضيرات النسجية الشائعة الاستعمال.



5- النسيج الضام الشبكي **Reticular connective tissue** : نوع بدائي من النسيج الضامه يتميز بوجود شبكة من الألياف الشبكية المرافقة للخلايا الشبكية وتغمر الخلايا والألياف ضمن المادة الأساسية السائلة القوام غير المتسللة للملونات ويوجد هذا النسيج في الأعضاء المفية والعظم والكبد ويشبه النسيج الضام الشبكي في مظهره النسيج المتوسط لكنه يكون غير واضح حيث تتدخل معه بصورة طبيعية خلايا أخرى كاللمفية وخلايا دموية أخرى.



أما النسيج الضام الكثيف **Dense connective tissue** فإن الألياف فيه تكون عديدة ومكتظة بكثافة وهناك سيادة للألياف الغروانية والخلايا مت坦رة نسبياً والمادة الأساسية أقل مما في المفكاك ، وهو يمنح المقاومة والحماية ويكون أقل مرونة ومقاومة أكثر للشد. عندما تترتب الألياف فيه بشكل حزم بدون توجيه ثابت (عشوانية الاتجاه) فإنه يدعى بالكثيف غير المنتظم وهو مقاوم للشد من جميع الاتجاهات ويوجد في البشرة. أما في الكثيف المنتظم فترتبط حزم الألياف حسب نمط ثابت فيكون مقاوم للشد باتجاه واحد ويوجد في الأوتار tendons والتي هي تراكيب اسطوانية متطاولة تربط العضلة بالعظم.

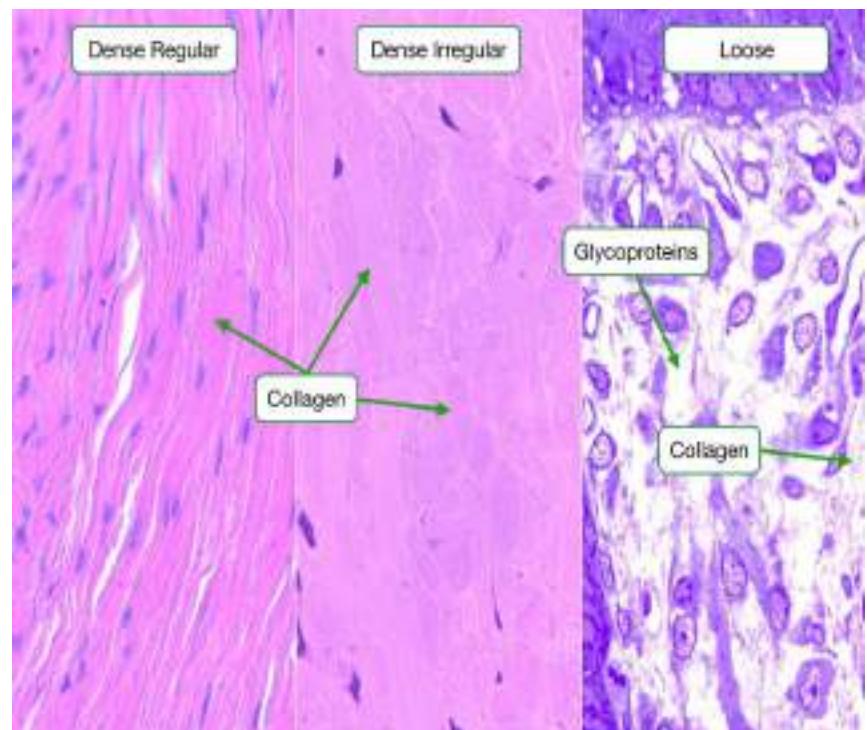
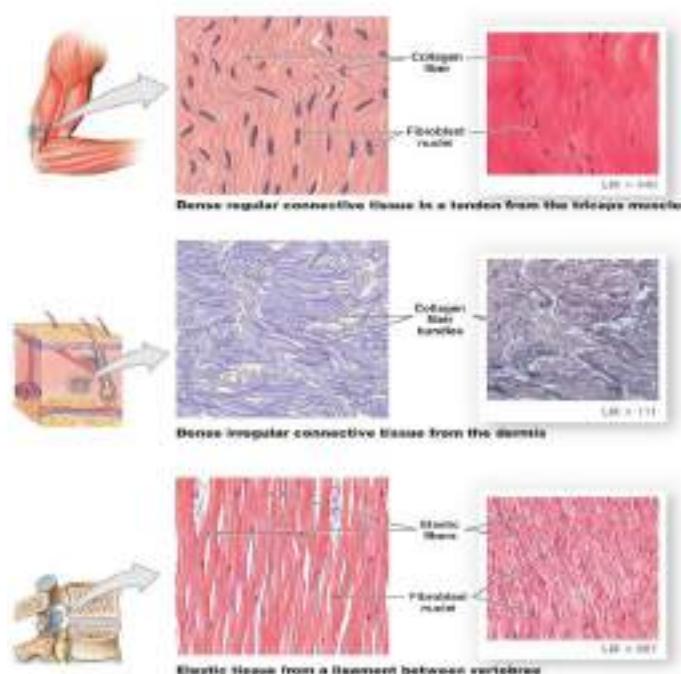
أنواع النسيج الضام الكثيف (غير المنتظم ، والمنتظم المطاط والليفي الأبيض) :

1- النسيج الضام الكثيف غير المنتظم **Irregular dense connective tissue** : يتخذ شكل صفائح ، أليافه تتشابك فيما بينها بغير انتظام وفي اتجاهات مختلفة لذا يقاوم التوتر من مختلف الاتجاهات ، ورغم أن الألياف البيض هي السائدة لكن توجد الصفر والشبكية أيضاً لكن بأعداد قليلة ، يكون هذا النسيج أدمية الجلد ويوجد بشكل سمحاق العظم periosteum وسمحاق الغضروف perichondrium ، ويكون أيضاً أغلفة تحيط ببعض الأعضاء في الجسم كالعقد اللمفية lymph nodes والكبد liver.

2- النسيج الضام الكثيف المنتظم **Regular dense connective tissue** : تترتب معظم الألياف بصورة منتظمة وبذلك تقاوم الشد أو التوتر من اتجاه واحد فقط ، ويصنف هذا النسيج إلى نوعين نسبة إلى نوع الألياف السائدة فيه:

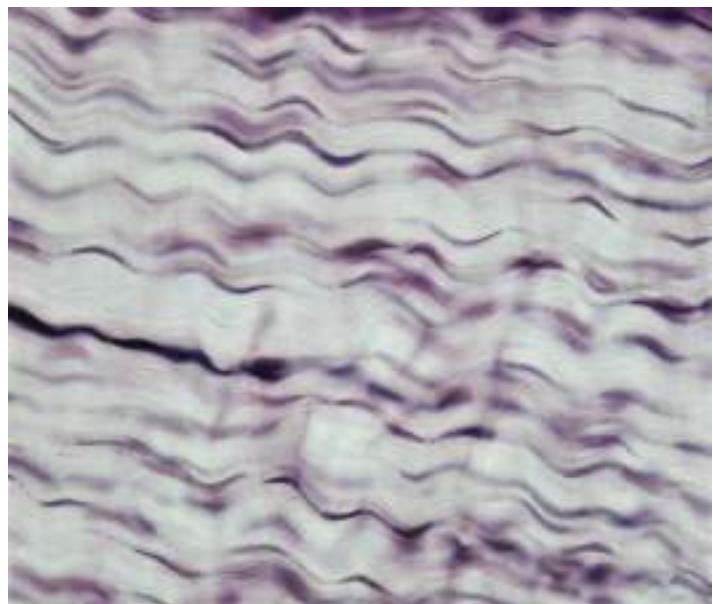
***النسيج الضام المطاط** **Elastic Regular dense connective tissue** : لونه أصفر لاحتوائه كمية كبيرة من الألياف الصفر وتكون بشكل شرائط سميكة تقرع غالباً بزوايا حادة وتلتقي ويكون بعضها موازياً ببعضها الآخر تقرباً ، وتكون محاطة بشبكة من ألياف شبكية والفسح الضيق بين الألياف الصفر مشغولة بقليل من الألياف البيضاء التي تظهر متوجة وبالأرومات الليفية ونوى الأرومات الليفية طويلة أو بيضوية ، يوجد هذا النوع من النسيج في قسم من الربط **ligaments** في منطقة الرقبة في الحيوانات ذات الأربع والربط الصغيرة بين الفقرات في الإنسان التي تدعى بالربط الصفر **ligament flava**، ويوجد هذا النسيج أيضاً في الحال الصوتية الحقيقية **true vocal cord** وفي الأوعية الدموية ، وكل هذه المناطق معرضة للتمدد والرجوع إلى حالتها الطبيعية عند زوال المؤثر.

The three types of dense connective tissue



***النسيج الضام الليفي الأبيض** **White fibrous connective tissue** : يتمثل بالأوتار **tendons** التي تربط العضلات بالعظام ، ويتمثل أيضاً بكثير من الربط ، ويكون الوتر من عدد كبير من الألياف البيضاء موازية لبعضها البعض التي تحصر بينها الأرومات الليفية المسماة في حالة الوتر بالخلايا الوترية **tendon cells** ، وتظهر هذه الخلايا في المقطع الطولي للوتر مسطحة كثيراً وبشكل صفوف ، أما في المستعرض فتظهر نجمية الشكل ذات بروزات ساقية بلازمية تمتد بين حزم الألياف البيضاء. كل ليف أبيض يتكون من حزمة من الليفيات مكوناً **الحزمة الأولية** **primary bundle** ، تجتمع بعض حزم أولية (اللياف) مكونة حزمة ثانوية **secondary b.** أو حزمة **fascicle** تحاط هذه الحزمة بخلاف من نسيج ضام مفكك يدعى **اللفافة** **الوتيرية الداخلية** **endotendineum** ، ويكون الوتر المكون من عدد من الحزم الثانوية مغلفاً

بنسيج ضام سميك مكوناً للفافة وترية خارجية epitendineum . يوجد في الأوتار الكبيرة صفائح شعاعية من نسيج ضام مفك وتقرب هذه الصفائح في مركز الوتر تقريباً وتقسم الوتر على باحات بشكل حرف V وتضم كل باحة مجموعة من الحزم الثانوية تدعى كل صفحة من هذه الصفائح بإسم اللفافة الوتيرية المحيطية peritendineum .



يكون للربط التركيب النسجي نفسه للوتر ، لكنه أقل انتظاماً ويكون ترتيب الألياف في كل طبقة مخالفاً لترتيبها في الطبقات المجاورة ولا يمكن فصل هذه الطبقات عن بعضها ، وتمتد الأوعية الدموية والأعصاب ضمن هذه الأغلفة لكنها لا تخترق الحزم الثانوية.