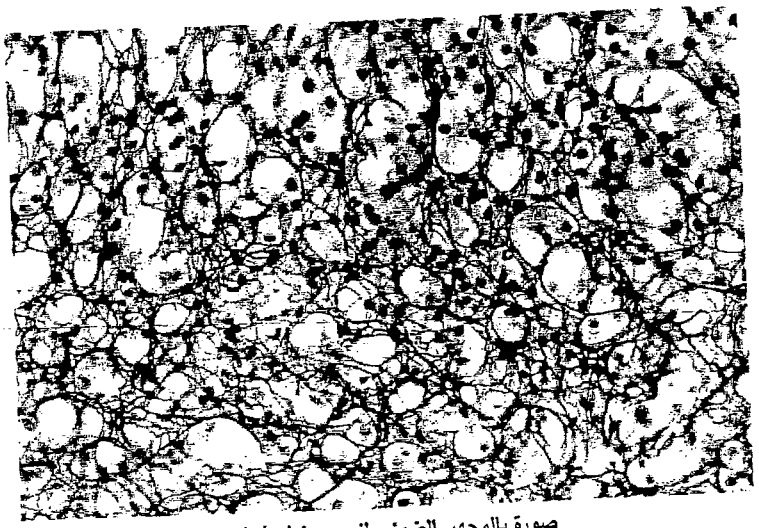
- النسيج الضام الشبكي Retiform.c.t

يتكون من خلايا شباكية وألياف شباكية . يشكل هيكل كافه الأعضاء المهمة ولكن يشاهد بشكل أساسي في : نقي العظم ، النسيج اللمفاوي ، الغدد الصم .



صورة بالمجهر الضوئي لنسيج ضام شباكي

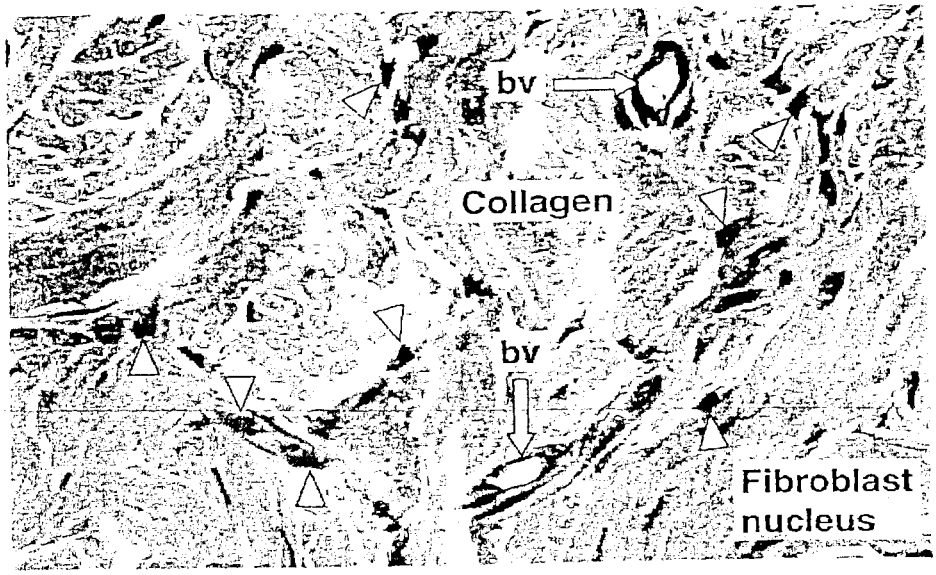
- النسيج الضام الكثيف Dense connective tissue .

يصنف النسيج الضام الكثيف إلى نوعين استنادا إلى رتابة الحزم الغرائية:

. النسيج الضام الكثيف غير المرتب Dense irregular connective tissue,

يمتاز بغزارة الألياف ذات الاتجاهات المتباينة, وقلة الخلايا والمادة الأساسية. تترتب الألياف الغرائية في حزم متعددة تأخذ اتجاهات متنوعة (من هنا جاءت التسمية), تمنح النسيج قوة نوعية تساعده في مقاومة عوامل الشدة الفيزيائية التي يتعرض لها العضو الذي ينتمي إليه, فمثلا في الأعضاء الأنبوبية كالأمعاء, يوجد طبقة مميزة من النسيج الضام الكثيف غير المرتب, تشكل القميص تحت المخاطي Submucosa حيث تسير حزم الألياف الغرائية في مستويات مختلفة تساعد في مقاومة التوسع الزائد Excessive stretching والتمدد Distention للأنبوب المعوي Intestinal tube, كذلك هو الحال في الجلد Skin الذي يمتلك طبقة ثخينة نسبيا من النسيج الضام الكثيف غير المرتب في الأدمة Dermis تدعى الطبقة الشباكية Reticular أو العميقة Deep layer من الأدمة تكسب الجلد المقاومة للشد Tearing كنتيجة لقوى التمدد التي يتعرض لها الجلد من الاتجاهات المختلفة, كما يشكل هذا النسيج الصفاق العضلي, ومنطقة ما حول

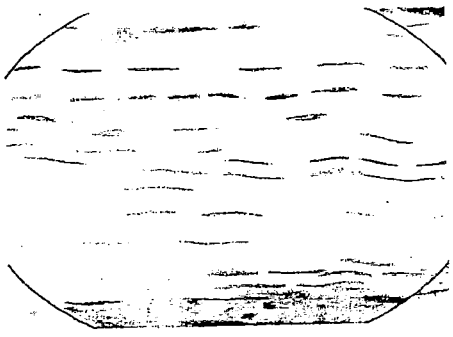
الغضروف, وسمحاق العظم, ومحافظ الأعضاء (الطحال, العقد اللمفاوية, الكبد, الغدد اللعابية الكبيرة المركبة , الغدة الدرقية, جارا ت الدرق,) وصلبة العين, والأغمدة الخارجية للأوتار والأعصاب المحيطية.



. النسيج الضام الكثيف المرتب **dense regular connective tissue**

تنتظم حزم الألياف الغرائية في النسيج المرتب في الاتجاه نفسه, فتمنحه شكلا ثابتا ومقاومة شديدة للصدمات. يلاحظ أن العناصر الخلوية نادرة وهي تقتصر أساسا على الخلايا المصورة لليف التي تصطف في الفراغ بين حزم الألياف الغرائية المتوازية, وتكون المادة الأساسية ضئيلة جدا .

يوجد النسيج الضام الكثيف المرتب في **الأوتار Tendons** التي تربط العضلات بالعظم واماكن أخرى في الجسم .



صورة بالمجهر الضوئي لمقطع طولي في الوتر. لاحظ ترتيب وتوازي الألياف الغرائية والخلايا الوترية مصطفة بين الألياف الغرائية.

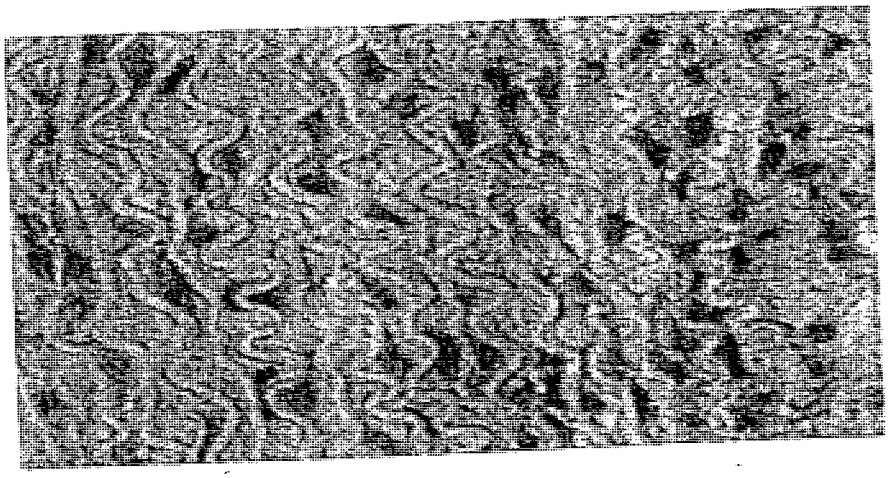
نمادج أخرى من النسيج الضام

. النسيج الشحمي **Adipose tissue** : وهو نسيج ممتلئ بالخلايا الشحمية ويشاهد في تحت الجلد ، حول الكلية وأماكن أخرى في الجسم ولايشاهد في الأجفان والرئة والخصية .

صورة بالمجهر الضوئي لنسيج ضام شحمي بالتلوين العادي

النسيج الضام المرن **Elastic Cnnective tissue**

يتضمن أعداد كبيرة من الألياف المرنه والقليل من الخلايا المصورة لليف بشكل أغشية مرنه في الشريان الأبهر و ويوجد بشكل أربطة مرنة في الحبال الصوتية .



صورة بالمجهر الضوئي تبين النسيج الضام المرن في الشريان الأبهر

- ألياف النسيج الضام Connective tissue fibers.

يتكون النسيج الضام من ثلاثة أنماط أساسية Principal types من الألياف وهي :

. الألياف الغرائية Collagen fibers.

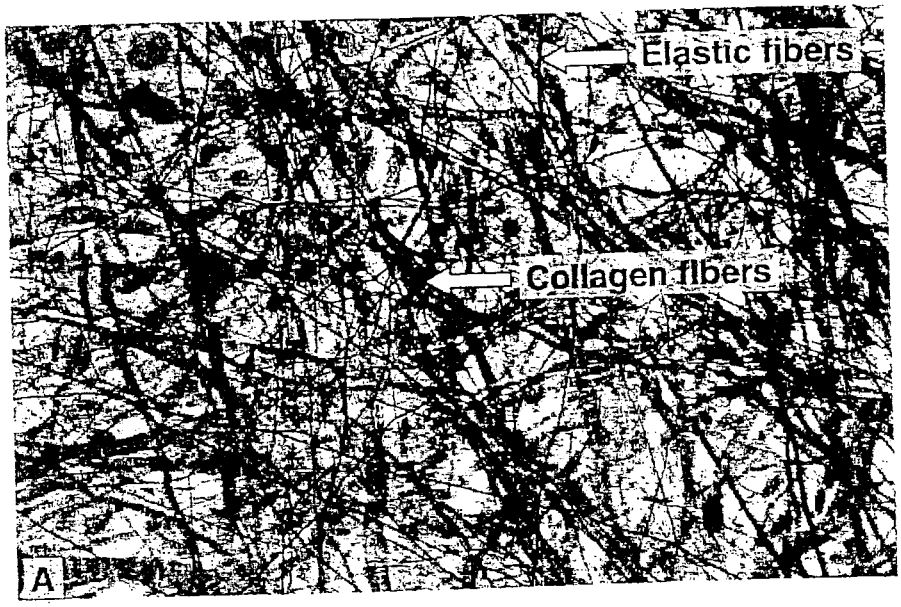
. الألياف الشباكية Reticular fibers.

. الألياف المرنة Elastic fibers.

- الألياف الغرائية Collagen fibers.

تمثل الألياف البيضاء التي توجد في مختلف أنماط النسج الضامة والداعمة. تتألف من حزم تحتوي على أعداد مختلفة من الليفات . تمتلك الألياف الغرائية خصائص **مرنة Flexible**, وذات مقاومة عالية للشد, وغير قابلة للانحلال بالماء, ويمكن أن تحل بالأحماض والقلويات المركزة, وتتحول بالغليان إلى جلاتين, كما يمكن أن تهضم بوساطة الإنزيم الحال **للغراء Collagenases والأنزيمات الحالة للبروتين Proteases**, وتبدو بالمجهر الضوئي كبنى متموجة ذات عرض متباين وطول غير محدد, وتجتمع الألياف الغرائية لتشكل حزما أو تسير في كل الاتجاهات ضمن النسيج الضام.

تتلون الألياف الغرائية بالايوزين والملونات الحامضة الأخرى, ويمكن تلونها بشكل مختلف بوساطة أزرق الأنيلين aniline blue الذي يستخدم في تلوين النسيج الضام بطريقة مالوري Mallory' stain .

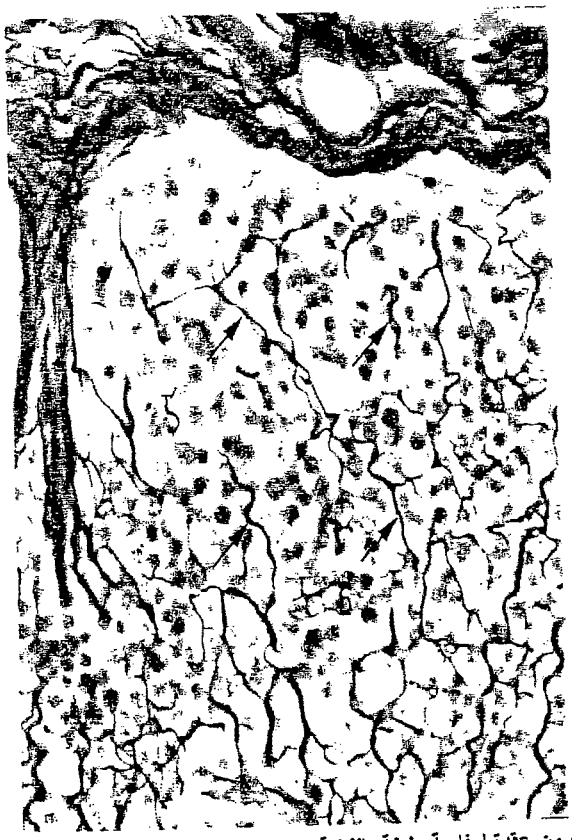


- الألياف الشباكية Reticular fibers

تؤمن الألياف الشباكية شبكة داعمة framework Supporting للمكونات الخلوية للنسج والأعضاء المتنوعة في الجسم.

لا يمكن مشاهدة الألياف الشباكية في مقاطع لونت بالتلوين التقليدي المعروف (H&E) بل تحتاج إلى تلوين خاص كتفاعل شيف الدوري Periodic acid-Schiff(PAS) نتيجة لاحتوائها كمية من المجموعات السكرية نسبيا أكبر من الألياف الغرائية (نحو عشر مرات زيادة من الكربوهدرات مقارنة مع الألياف الغرائية), كما يمكن توضيحها بوساطة التلوين بالفضة Silverوهنا تبدو الألياف سوداء, بينما تبدو الألياف الغرائية الثخينة بلون بني. وهي غير قابلة للتحول إلى جلاتين بالغليان.

توجد شبكة الألياف الشباكيةحول الخلايا الشحمية, والأوعية الدموية الصغيرة, والألياف العصبية, والخلايا العضلية, وفي النسج اللمفاوية (ما عدا التيموس Thymus), حيث تتشكل الألياف الشباكية في هذه النسج بوساطة الخلايا الشباكية Reticular cells



صورة بالمجهر الضوئي لجزء من عقدة لمفاوية ملونة بالفضة, تبين المحفظة الضامة والحجب المنبعثة منها, كما توضح الألياف الشباكية (الأسهم) مشكلة شبكة متفاغرة غير منتظمة.

- الألياف المرنة Elastic fibers

تسمح الألياف المرنة للنسج والأعضاء بالاستجابة للتوسع والتمدد.

تعد الألياف المرنة أدق وأطول من الألياف الغرائية, تتلون الألياف المرنة بالايوزين بشكل ضعيف وبالتالي يكون من الصعب تميزها عن الألياف الغرائية في محضر لون بالطرق التقليدية, مع ذلك من الممكن تلوين الألياف المرنة بملونات خاصة مثل الأورسئين **Orcein** أو الريزورسين فوشين **Resorcin-fochsin** وتوجدالالياف المرنه في الشرايين الكبيرة وبشكل أربطة في الحبال الصوتية .

صورة بالمجهر الضوئي، تبين الألياف المرنة (E) ملون بالريزورسين- فوسين على شكل حبال متغصنة تشبه الخيوط, والألياف الغرائية (C) الأكثر ثخانة