الجامعة	الانبار
الكلية	العلوم
القسم	التقنيات الاحيائية
المرحلة	الثانية
اسم المادة باللغة العربية	انسجة وتحضيرات مجهرية
اسم المادة باللغة الانكليزية	Histology and Micro technique
اسم التدريسي	م. د. بحار مقداد عبدالله
عنوان المحاضرة باللغة العربية	تصنيف الانسجة الضامة
عنوان المحاضرة باللغة الإنكليزية	Classification of connective tissues
رقم المحاضرة	8

تصنيف الانسجة الضامة Classification of connective tissues

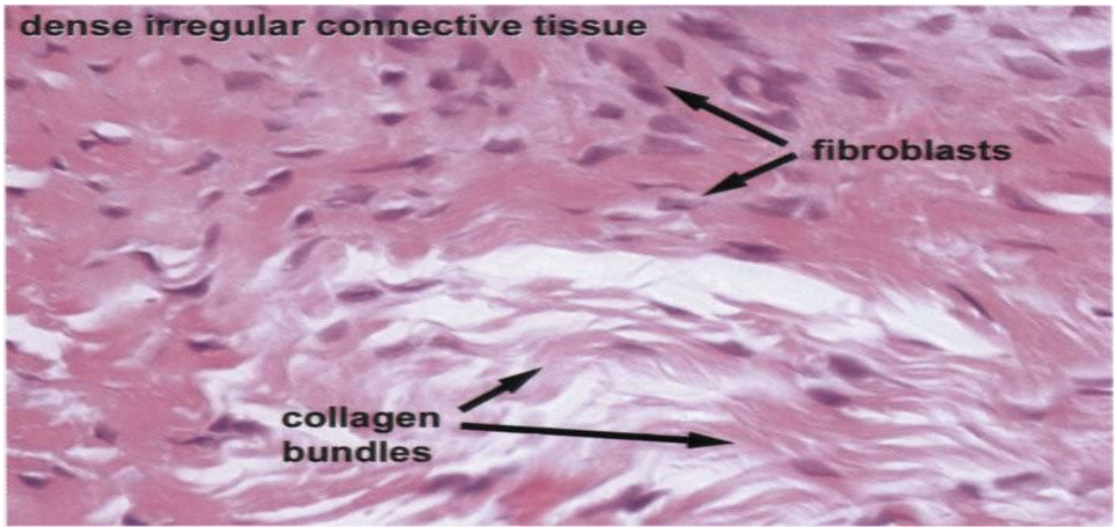
أولا/ النسيج الضام العام او الأصيل general connective tissue or connective tissue proper

ب- الانسجة الضامة الكثيفة dense connective tissue :

يتضمن هذا النوع نفس التراكيب الموجودة في النسيج الضام المفكك مع زيادة ملحوظة في كمية الالياف (وخاصة الالياف الكولاجينية) ونقص ملحوظ أيضا في اعداد الخلايا . اكثر الخلايا السائدة هي الخلايا المولدة للالياف fibroblast. يصنف هذا النسيج تبعا الى ترتيب الالياف السائدة فيه الى:

1- النسيج الضام الكثيف الغير المنتظم irregular dense connective tissue :

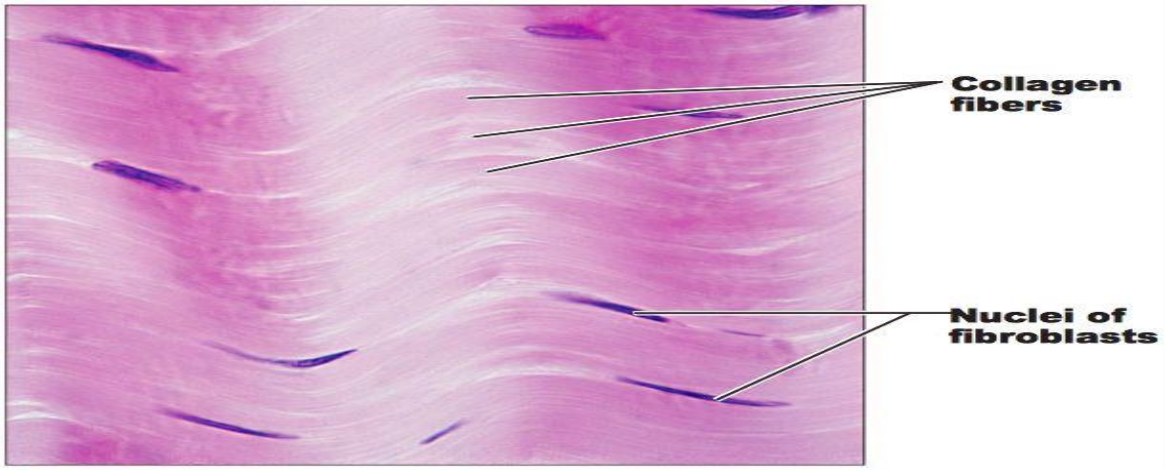
- يكون هذا النسيج بشكل صفائح واليافه تتشابك بغير انتظام وفي اتجاهات مختلفة ولهذا فأن هذا النسيج يقاوم التوتر في كل الاتجاهات
- سيادة الالياف البيض في هذا النسيج رغم وجود الالياف الشبكية والصفر فيه ولكن بأعداد قليلة
- يوجد هذا النسيج في ادمة الجلد وسمحاق العظم وسمحاق الغضروف كما يكون الاغلفة التي تحيط بالأعضاء المختلفة كالعقد اللمفاوية والكبد.



- **النسيج الضام الكثيف المنتظم regular dense connective tissue** تنتظم حزم الالياف في هذا النسيج باتجاه محدد اذ تصطف باتجاه خطي موازٍ لاتجاه الاورمات الليفية استجابة للإجهادات الطويلة الممارسة عليها بنفس الاتجاه. ولهذا يقاوم الشد والتوتر في اتجاه واحد فقط
- يصنف هذا النسيج تبعا لنوع الالياف السائدة فيه الى :

أ- النسيج الضام الكثيف الليفي الأبيض white fibrous dense connective tissue

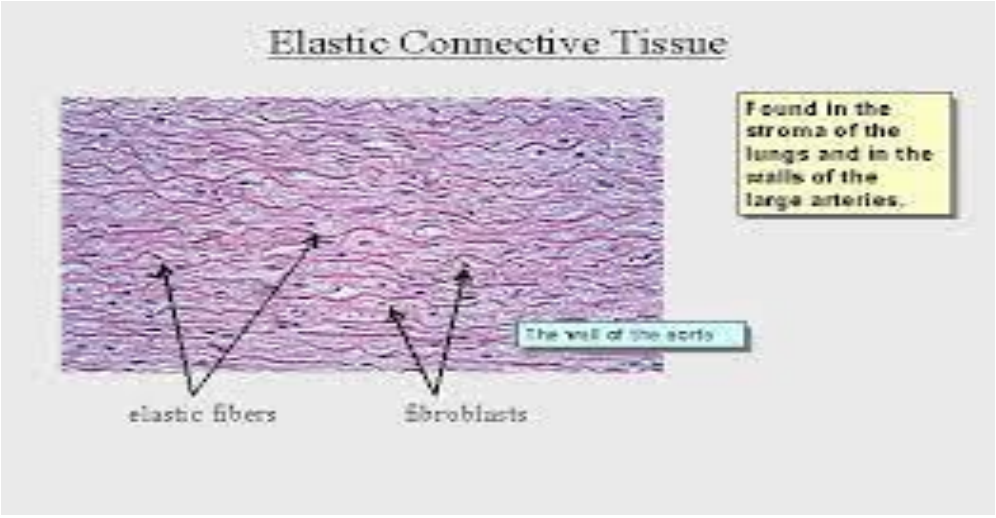
- يوجد هذا النسيج في الاوتار tendons التي تعمل على ربط العضلات بالعظام
- يتكون الوتر من عدد كبير من الالياف البيض المتراصة جدا والموازية لبعضها البعض وتحصر بينها الارومات الليفية والتي تسمى هنا بالخلايا الوترية tendon cells



Dense regular connective tissue

ب- **النسيج الضام الكثيف المطاط elastic dense connective tissue**

- يمتاز هذا النسيج بلونه الأصفر بسبب احتوائه على نسبة كبيرة من الالياف الصفر كما يحتوي على القليل من الالياف البيض التي تظهر متموجة وتحصر بينها الارومات الليفية
- يوجد في الاربطة Ligaments التي تربط العظام بعضها ببعض كما في الاربطة بين الفقرات في الانسان كما يوجد في الحبال الصوتية في الحنجرة وفي المناطق المعرضة للتمدد والرجوع الى حالتها الطبيعية عند زوال المؤثر



ثانيا/ النسيج الضام الخاص special connective tissue ويتضمن:

1- النسيج الضام الهيكلي skeletal connective tissue: يكون هذا النسيج الهيكل او الدعامة التي تستند عليها العضلات لتعطي الشكل او المظهر العام للإنسان والحيوان من جهة ولكي يحمي ويحافظ على الأعضاء الداخلية من جهة أخرى. يمتاز بقوته وصلابته وتراكيبه الخاصة ويصنف الى نوعين:

أ- الغضروف Cartilage :

- نوع من أنواع النسيج الضام الذي يتميز بكثافة وصلابة المادة البينية وكذلك بسطحه الاملس المتجانس
- يكون الغضروف معظم هيكل الجسم في الحياة الجنينية للفرد ويحل محل معظمه عظم في البالغ ولكنه يبقى بشكل غضروف فوق سطوح مفاصل العظام ويشكل هيكل ساند للممرات التنفسية وجزءا من الاذن.
- مثل أي نسيج ضام يتركب من مادة بينية كثيرة تسمى قالب الغضروف matrix (التي تتضمن المادة الأساس والالياف) تتخللها فسح lacunae التي تضم بداخلها الخلايا الغضروفية chondrocytes .
- يحاط بغلاف ليفي يدعى السمحاق الغضروفي Perichondrium وهو عبارة عن طبقة من النسيج الضام الكثيف غير المنتظم ويتألف من طبقة داخلية تدعى بالطبقة المكونة للغضروف chondrogenic layer تحتوي على خلايا تسمى بالخلايا المولدة للغضروف chondroblast والطبقة الخارجية تدعى الطبقة الليفية fibrous layer وتكون فيها نسبة الالياف اكثر من الخلايا . يحتوي السمحاق الغضروفي على اوعية دموية تتنافذ منها المواد الغذائية والاوكسجين الى الخلايا الغضروفية عبر المادة ما بين الخلايا
- من اهم مميزات الغضروف عدم احتوائه على اوعية دموية او لمفاوية او أعصاب وانما يأخذ غذاءه من النسيج الضام الذي يليه بطريقة التنافذ.
- من وظائف الغضروف الأساسية هي:

1- يسمح للنسيج بتحمل الاجهاد الميكانيكي دون حدوث تشوه دائم

2- يشكل الغضروف في الجهاز التنفسي هيكلا داعما للأنسجة الرخوة

3- نظرا لمرونة ونعومة سطح الغضروف فانه يؤمن سطحا ماصا للصدمات وانزلاق في المفاصل ويسهل حركة العظم

4- يلعب الغضروف دورا أساسيا في تطوير ونمو العظام الطويلة قبل وبعد الولادة.

منشأ الانسجة الغضروفية:

تنشأ هذه الانسجة من النسيج الضام الجنيني المتوسط mesenchyma عبر عدة مراحل تشمل:

1- تحول الخلايا الميزنكيمية النجمية الى كروية تفقد بروزاتها

2- انقسام الخلايا الميزنكيمية بسرعة

3- تحول الخلايا الميزنكيمية الى ارومات غضروفية chondroblast

4- تصنيع الخلايا الغضروفية للمادة البينية وبذلك تبتعد الخلايا عن بعضها ويبدأ تمايز الغضروف في مركز النسيج الميزنكيمي أولا ثم ينطلق باتجاه المحيط

5- تحول الخلايا الميزنكيمية الطرفية الى خلايا ليفية fibroblast وارومات غضروفية تشكل المحيط الغضروفي.

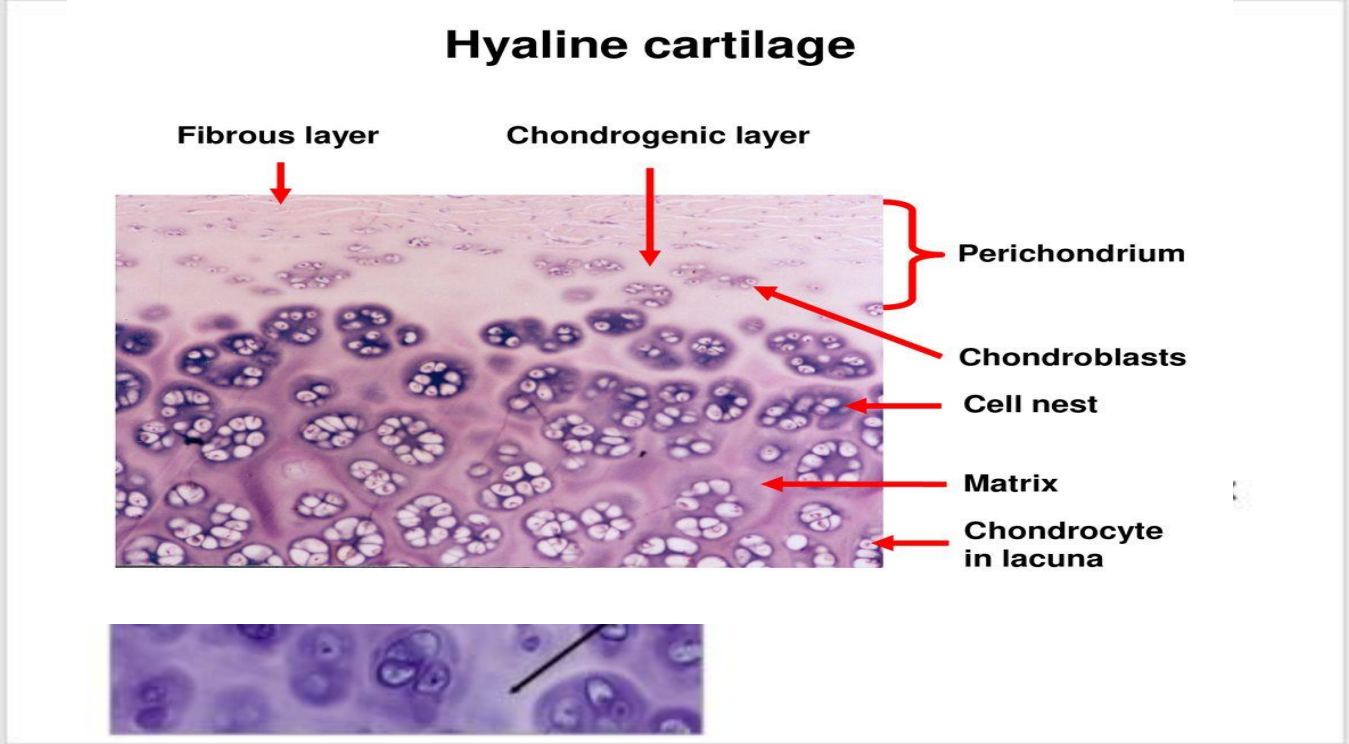
أنواع الانسجة الغضروفية :

يوجد في جسم الانسان ثلاثة أنواع من الغضاريف او الانسجة الغضروفية تبعا الى نوعية الالياف السائدة فيه وكثافتها هي :

1- الغضروف الزجاجي الشفاف Hyaline Cartilage

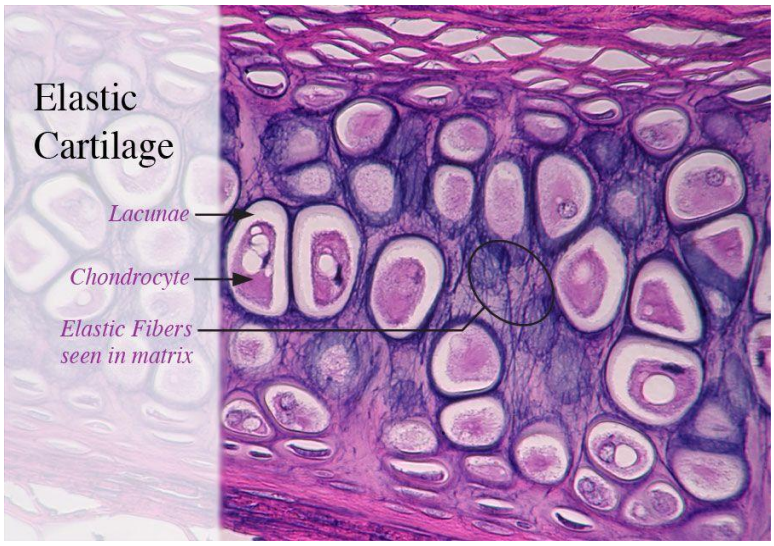
- هو أكثر أنواع الغضاريف انتشارا في الجسم ويكون مرن ابيض اللون مائل الى الزرقة في الحالة الطبيعية. في الطور الجنيني يكون الهيكل جميعه متكونا من الغضروف الزجاجي الذي يحل العظم محله تدريجيا ويبقى عند الكبار في أماكن محدودة مثل القصبة الهوائية وتفرعاتها الكبيرة وفي نهايات الاضلاع وفي مقدمة الانف

- يتكون هذا الغضروف من مادة بين خلوية شفافة وتقع ضمنها الخلايا الغضروفية chondrocytes الكروية الشكل والمتجمعة في مجموعات مكونة من 4-8 خلايا والياف بيض دقيقة لا تتميز عند فحصها بالمجهر الضوئي وترى فقط اشرطة رقيقة من هذه الليفات حول الخلايا الغضروفية مكونة المحافظ او العلب capsules ، ويحاط الغضروف بسمحاق الغضروف perichondrium.



2- الغضروف المطاط elastic cartilage:

- يوجد هذا النوع في المناطق التي تحتاج الى اسناد ومرونة كصيوان الاذن الخارجية ولسان المزمار epiglottis وفي قناة اوستاكي Eustachian tube
- يكون لون هذا الغضروف اصفر لاحتوائه على الكثير من الالياف الصفر
- يحاط بالسمحاق الغضروفي ويشبه الغضروف الزجاجي من حيث التركيب الأساس ولكن مادته الأساس تحتوي على شبكة من الالياف لاصفر المتفرعة فضلا عن وجود الالياف البيض وتكون الالياف الصفر حول الخلايا الغضروفية الوسطية اكثر كثافة مما هو عليه في المناطق الأخرى من الغضروف.



3- الغضروف الليفي الابيض white fibro cartilage:

- لهذا الغضروف خصائص وسيطة بين سمات النسيج الضام الكثيف وسمات الغضروف الزجاجي (من حيث التركيب).
- يوجد في المناطق التي تحتاج الى اسناد وشد قوي كما في الأقراص بين الفقرات
- يرافق الغضروف الليفي دائما نسيج ضام كثيف لا يوجد حد فاصل واضح بينهما ولكن يشاهد منطقة تحول تدريجي بينهما.
- الخلايا الغضروفية هنا تشبه نظيرتها في الغضروف الزجاجي ولكن مرتبة على شكل طولي متوازي وبمجموعات صغيرة.
- يحتوي هذا النسيج على حزم من الالياف البيض التي تترتب على هيئة حزم غير منتظمة بين الخلايا الغضروفية او موازية لصفوف هذه الخلايا
- ينعدم وجود سمحاق الغضروف

- لا يوجد هذا الغضروف وحده ابدا ولكنه يندمج تدريجيا بالغضروف الزجاجي الذي يجاوره او النسيج الليفي الكثيف القريب منه ولهذا يعد هذا النوع من الغضاريف منطقة انتقال بين الغضروف الزجاجي والنسيج الليفي الكثيف.

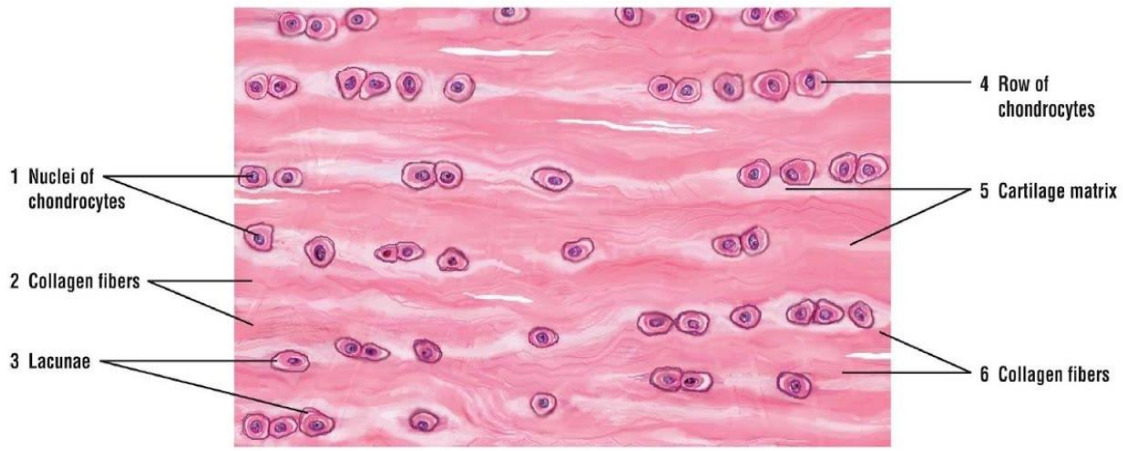
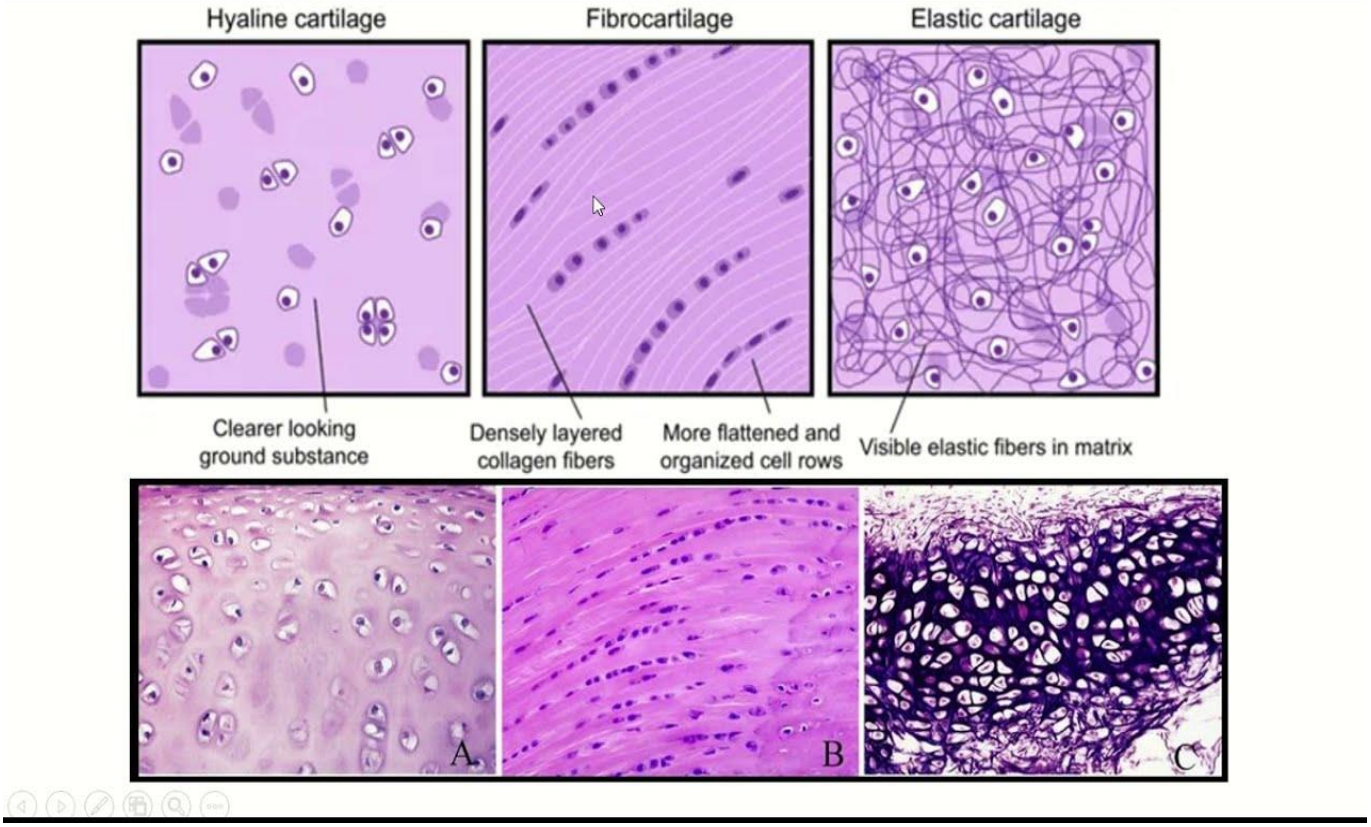


FIGURE 7.8 ■ Fibrocartilage: intervertebral disk. Stain: hematoxylin and eosin. High magnification.



نمو الغضروف Growth of cartilage

يحدث النمو الغضروفي بوسيلتين هما النمو البيني والنمو التراكمي وفي نوعي النمو تصنع خلايا الغضروف الياف كولاجين ومادة أساس

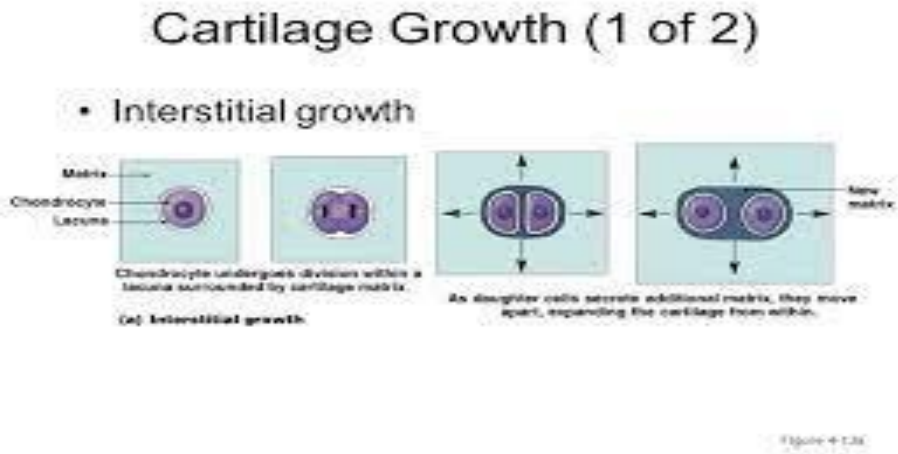
1- النمو البيني Interstitial growth يحدث اثناء النمو المبكر للغضروف ويؤدي الى زيادة الكتلة النسيجية للغضروف ويتم كما يأتي

أ- تعاني الخلايا الغضروفية الموجودة في الفجوات lacunae انقسام اعتيادي

ب- تبقى الخليتين الجديدتين في نفس lacuna

ت- تصنع وتفرز الخلايا الغضروفية مادة أساس وبازدياد افراز هذه المادة تنفصل الخلايا الجديدة عن بعضها البعض مما يؤدي الى توسع حجم الغضروف النامي

ث- تدعى الخلايا الجديدة المتواجدة ضمن فجواتها بالخلايا الغضروفية chondrocytes



2- **النمو التراكمي Appositional growth :** يحدث هذا النمو في حياة الفرد وعند تعرضه للجروح او الإصابات اذ يحدث فقط عند محيط الغضروف (سمحاق الغضروف) وينتج عن تمايز خلايا المحيط الغضروفي الى خلايا غضروفية متخصصة وتحيط نفسها بمادة أساس والياف وتندمج في الغضروف الموجود ويؤدي هذا النمو الى زيادة حجم الغضروف النامي فقط.