المحاضره الرابعة

النسيج الضام الهيكلي Skeletal Connective Tissues

(الغضروف)

سُمي هذا النسيج بالنسيج الضام الهيكلي لانه يدخل في تركيب هيكل الجسم ويتكون مثل النُسج الضامة من خلايا والياف ومادة اساس. وتُكوّن الالياف والمادة والاساس مادة مابين الخلايا أو القالبmatrix. ويمل النسيج الضام الهيكلي الغضروف cartilage والعظمbone اذ تكون المادة بين الخلايا فيهما صلبة ففي الغضروف يرجع ذلك الى وجود مادة مخاطية غضروفيةchondromucoid او chondromucoin الغنية بكبريتات الكوندروئيتين chondroitin sulfates اما بالنسبة للعظم فيرجع ذلك الى تبع مادته الاساسية بالاملاح اللاعضوية ولاسيما فوسفات الكالسيوم.

الغضروف Cartilage :

يُكوّن الغضروف معظم هيكل الجسم في الحياة الجنينية للفرد ويحل محل معظمه عظم في البالغ ولكنه يبقى بشكل غضروف فوق سطوح مفاصل العظام وبشكل ساند للممرات التنفسية وجزءا من الاذن. ويحاط اغلب انواع الغضاريف بغلاف ليفي يدعى السمحاق الغضروفي perichondrium والغضروف نسيج قوي يتكون من خلايا تدعى بالخلايا الغضروفية chondrocytes او cartilage cells ومن مادة اساس تحتوي على الياف وسنتناول كلا من هذه العناصر بالتفصيل.

الخلايا الغضروفية Chondrocytes :

تَشغل الخلايا الغضروفية تجاويف صغيرة هي الجوبات lacunae ضمن القالبmatrix . وللخلية الغضروفية شكل بيضوي او كروي وتحتوي على نواة كبيرة كروية مركزية الموقع ذات نوية واحدة او اكثر. يكون سطح الخلية الغضروفية غير منتظم ذا بروزات قصيرة تمتد في انخفاضات ضمن المادة ما بين الخلايا للمحفظة. ويزيد هذا المظهر التركيبي المساحة السطحية للخلية ويعتقد ان ذلك يساعد في تسهيل عملية الايض الحيوي بين الخلايا والمادة ما بين الخلايا.

تتضمن المادة ما بين الخلايا المادة الاساس ground substance والالياف به fibers . وتتقبل المادة الاساس الملونات القاعدية بسبب احتوائها على مادة مخاطية غضروفية حامضية لا تنتشر بصورة متجانسة ضمن المادة ما بين الخلايا في الغضروف الكامل النضج اذا تكون مركزة حول الخلايا الغضروفية مكونة المحفظة cabsule التي هي اخر ما تفرزه الخلايا الغضروفية من مادة ما بين الخلايا وتكون خالية من الالياف.

اما الالياف فتختلف نوعيتها وكثافتها بالنسبة الى نوع الغضروف الذي توجد فيه وسيأتي ذكرها فيما بعد.

سماة محاق الغضروف Perichondrium :

عبارة عن طبقة من النسيج الضام الكثيف غير المنتظم المتكونّ من الياف بيض وصفر تتخللها الارومات الليفية . ان جزء السمحاق الداخلي المسمى بالطبقة المكونة للغضروف chondrogenic layer القريبة من الغضروف يحتوي على خلايا اكثر مما هو عليه في جزء السمحاق الخارجي المسمى بالطبقة الليفية fibrous layer . وتندمج الطبقة المكونة للغضروف تدريجيا بالنسيج الغضروفي. ويحتوي سمحاق الغضروف على اوعية دموية تتنافذ منها المواد الغذائية والاوكجسين الى الخلايا الغضروفية عبر المادة ما بين الخلايا اذ ان النسيج الغضروفي نفسه لا يحتوي على اوعية دموية ولا اوعية لمفية ولا اعصاب.

يُصنف الغضروف بالنسبة الى نوعية الالياف الموجودة فيها وكثافتها على ما يأتي:

1- الغضروف الزجاجي: Hyaline cartilage

اكثر الانواع وجودا في الجسم اذ يوجد في نهايات الاضلاع وفي غضاريف الانف والحنجرة والرغامى والقصبات وفي نهايات مفاصل العظام الطويلة وكذلك في هيكل الجنين. ويتكون الغضروف الزجاجي من مادة بين الخلايا شفافة تتقبل الملونات القاعدية وتقع ضمنها الخلايا الغضروفية chondrocytes والياف بيض دقيقة متناثرة لا تتميز عند فحصها بالمجهر الاعتيادي ولكنها تتميز

باستعمال طرائق خاصة في التحضير او بوساطة المجهر الالكتروني. ويحاط الغضروف بسمحاق الغضروف Perichondrium (شكل 4-1أ)

يوجد هنا شكل 4-1النسيج الغضروفي

2- الغضروف المطاط : Elastic cartilage

يوجد هذا النسيج في المناطق التي تحتاج الى اسناد ومرونة كصيوان الاذن الخارجية external ear ولسان المزمار epiglottis وبعض غضاريف الحنجرة وفي انبوب اوستاكي Eustachian tube . ويكون الغضروف المطاط ذا لون اصفر لاحتوائه على كثير من الالياف الصفر ويكون اكثر عُتمة من الغضروف الزجاجي ولكنه اكثر مُرونة. ويحاط هذا النوع من الغضروف بسمحاق الغضروف . ويشبه الغضروف المطاط الغضروف الزجاجي من حيث التركيب الاساس ولكن مادته الاساس تحتوي على شبكة من الالياف الصفر المتفرعة فضلا عن وجود بعض الالياف البيض ، وتكون الالياف الصفر حول الخلايا الغضروفية الوسطية اكثر كثافة مما هي عليه في المناطق الاخرى من الغضروف (شكل 4-1ب)

3- الغضروف الليفي الابيض : White fibro - cartilage

يتكون هذا النوع من الغضروف من نسيج ضام ليفي كثيف تتمايز الارومات الليفية فيه فتتحول الى خلايا غضروفية. ويحتوي الغضروف الليفي الابيض على حزم من الالياف البيض التي تترتب اما بشكل متواز او بصورة غير منتظمة وتوجد بين حزم اليافه مناطق صغيرة من المادة ما بين الخلايا تشابه تلك التي للغضروف الزجاجي. وتحتوي المادة ما بين الخلايا على جوبات alcunae تقع ضمنها الخلايا الغضروفية التي تكون اما مفردة او بشكل مجاميع ولكنها توجد عادة بشكل صفوف قصيرة(شكل 4-1جـ) . وينعدم وجود سمحاق الغضروف في هذا النوع من الغضروف . ويوجد هذا النسيج في المناطق التي تحتاج الى اسناد وشد قوي كالاقراص بين الفقرية intervertebral discsومنطقة الارتفاق العاني pubic symphysis وفي مناطق اتصال الرُبط والاوتار مع العظم.

تكوين ونمو الغضروف :

يتكون الغضروف من النسيج المتوسط mesenchyme اذ تتخذ خلاياه شكلا كرويا بعد سحب بروزاتها وتصبح متراصة اكثر من ذي قبل ، ثم تكبر هذه الخلايا وعند ذاك يسمى النسيج ما قبل الغضروفprecartilage وتدعى خلاياه بأسم الارومات الغضروفية chondroblasts وتفرز هذه الخلايا حول نفسها مادة مابين الخلايا وتَطمُر بذلك معالم الليفات البيض بينها وبازدياد افراز هذه المادة تبتعد الخلايا بعضها عن بعض وتصبح ضمن جوبات lacunae. يمكن تسمية الخلايا الان بالخلايا الغضروفية chondrocytes . وينضغط النسيج المتوسط المحيط بالكتلة النامية للغضروف مكونا غلافا ليفياً هو سمحاق الغضروف في حالة الغضروف الزجاجي والمطاط.

نمو الغضروف :

يستمر الغضروف في نموه بالطريقتين الآتيتين:

1- النمو الخلالي Interstitial growth:

يحدث هذا النوع من النمو في النسيج الغضروفي الفتي عادةً اذ تنقسم الخلايا الغضروفية الفتية التي في الداخل ويتكون حاجز من المادة ما بين الخلايا يفصل الخليتين الجديدتين بعضهما عن بعض. وبامكان الخليتين الجديدتين ان تنقسما مرة اخرى لتكوين اربع خلايا اذ تفرز كل منهما مادة ما بين الخلايا حول نفسها وبازدياد افراز هذه المادة تنفصل الخلايا الجديدة بعضها عن بعض مما يؤدي الى توسع الغضروف النامي . ان وجود الاعشاش الخلوية cell nests في الغضروف البالغ يدل على ان النمو الخلالي قد توقف بسبب عدم قدرة الخلايا على افراز المادة ما بين الخلايا.

2- النمو التراكمي Appositional growth :

يحدث هذا النمو عن طريقة فاعلية سمحاق الغضروف اذ تنقسم الارومات الليفية الموجودة في الطبقة المكونة للغضروف chondrogenic layer الموجودة في سمحاق الغضروف ويتحول بعضها بعد الانقسام الى ارومات غضروفية

chondroblasts وهذه تفرز حول نفسها مادة ما بين الخلايا الجديدة وتصبح ضمن جَوْبة lacunaوبذلك تدعى بالخلايا الغضروفية وبهذه الطريقة تضاف خلايا ومادة بينية جديدة من السطح الخارجي المحيطي للغضروف النامي.