



جامعة تكريت

كلية التربية للبنات

قسم علوم الحياة

المرحلة الثانية

المادة: علم النسيج

Bone or osseous tissue

المحاضرة السابعة: نسيج العظم

الايمل: halahameed@tu.edu.iq

أستاذ المادة: أ.م.د. حلا حميد مجيد

المحاضرة السابعة: نسيج العظم

Bone or osseous tissue

يمثل النسيج العظمي اعلى درجات التخصص بين النسيج الضامة وهو نسيج صلب يكون معظم هيكل اجسام الفقريات العليا . ويتكون العظم من خلايا وألياف ومادة اساس كبقية النسيج الضامة التي سبق ذكرها . ولكن الصفة المميزة لهذا النسيج هو وجود الاملاح اللاعضوية في مادته الاساس التي هي سبب صلابته فضلاً عن وجود المادة العضوية . ان من اهم الاملاح اللاعضوية الموجودة في العظم هي فوسفات الكالسيوم 85% وكربونات الكالسيوم 10% وأملاح عضوية مثل فلوريد الكالسيوم , فلوريد المغنسيوم .

وعند وضع العظم في محلول حامضي مخفف تذوب جميع الاملاح الكلسية ولكن العظم يبقى محتفظاً بشكله وتركيبه ويكون سهل القطع او الانحناء , وتدعى هذه العملية بزوال الكلس decalcification التي تعد خطوة الاولى في معاملة العظم عند تحضير بعض المقاطع النسيجية له . ويتكون العظم المجرد من الكلس decalcified bone كلياً من الياض بيض مكونة مادة المغراء collagen التي تدعى احياناً العظمين ossein . وتكون هذه المادة عند الغلاء مادة جيلاتينية هي مصدر الجيلاتين التجاري .

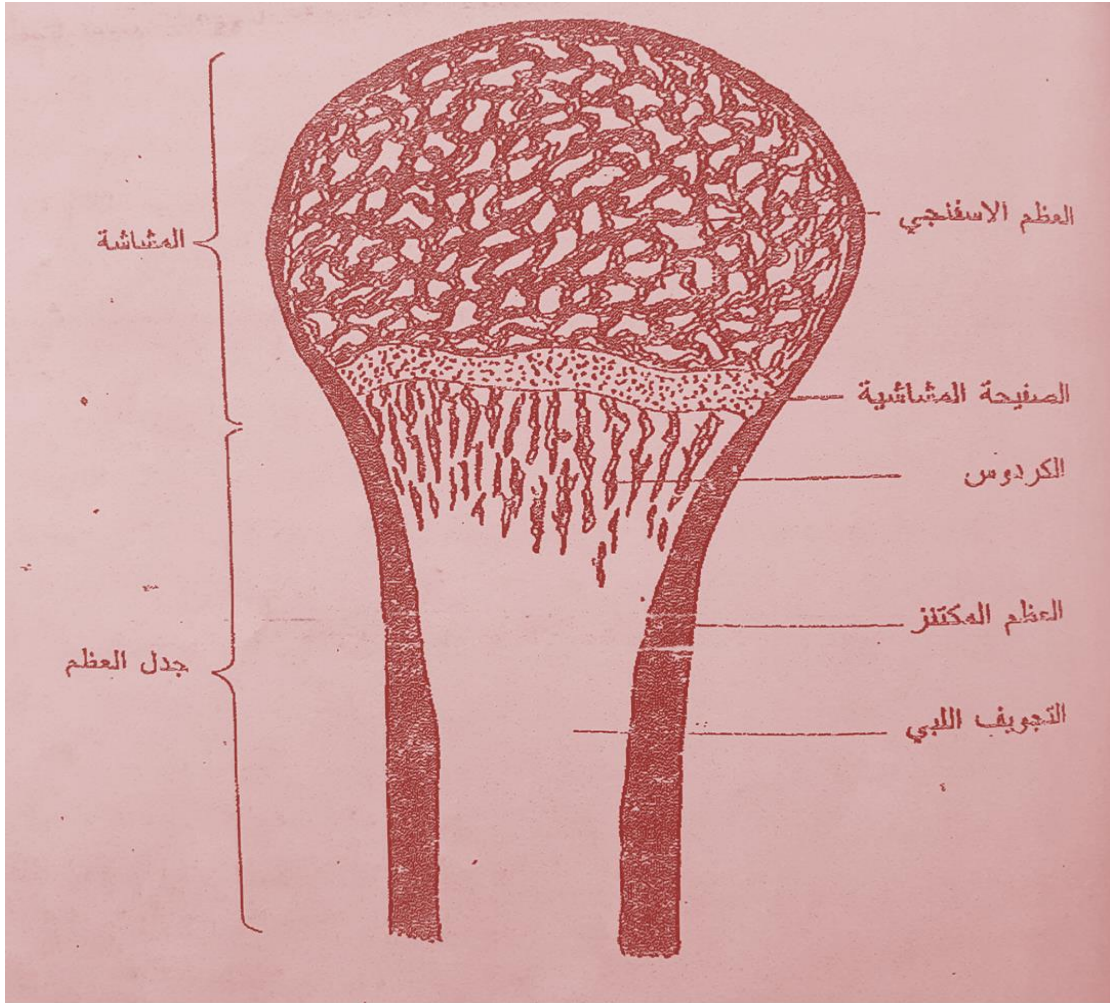
Gross organization of bone

التركيب العياني للعظم

يظهر لون العظم عند الحياة وردياً مزرقاً مغطى خارجياً بغلاف ليفي هو سمحاق العظم Periosteum وتكون تجاويف العظم في الداخل مملوءة بنسيج النقي marrow tissue او النسيج النخاعي myeloid tissue . ويتميز العظم بالعين المجردة ويكون على نوعين بالنسبة إلى درجة صلابته : العظم المكتنز او الكثيف compact or dense bone ويكون خارجي الموقع عادةً . والعظم الاسفنجي spongy or cancellous bone . ويكون داخلي الموقع . وعند قطع العظم طولياً

نشاهد ان لرأس العظم او مشاشته head or epiphysis مظهراً اسفنجياً اذ يتكون من حويجزات (ترابيق) Trabeculae غير منتظمة الشكل مكونة شبكة تحتوي تجاويها على نقي العظم الاحمر red bone marrow وهذا هو العظم الاسفنجي الذي يكون محاطاً بطبقة رقيقة من نسيج العظم المكتنز . اما جدل العظم diaphysis or shaft الذي يقع بين مشاشتي العظم الطويل فيتكون من عظم مكتنز سميك يحيط بتجويف كبير يحتل المركز ويكون مملوءاً بنقي العظم الاصفر Yellow bone marrow ويدعى بالتجويف اللبي modularly cavity او تجويف نقي العظم bone marrow cavity . وتتصل تجاويف العظم الاسفنجي في مشاشتي العظم مع التجويف اللبي المركزي لجدل العظم في البالغ . اما في وقت النمو للحيوان فان مشاشة العظم تتفصل عن الجدل بصفيحة غضروفية تدعى بالصفيحة المشاشية epiphyseal plats التي تتحد مع جدل العظم بوساطة اعمدة من العظم الاسفنجي تدعى بالكردوس metaphysic . وتكون الصفيحة المشاشية مع العظم الاسفنجي للكردوس جهاز النمو الطولي للعظم الطويل .

وتكون مادة العظم الاسفنجي في العظام المسطحة للجمجمة بشكل طبقة تختلف في السمك من عظم إلى اخر وتدعى بخلال اللوحين diploe وتكون محصورة بطبقتين من العظم المكتنز . هناك غلاف للعظم من الداخل مماثل لسمحاق العظم الخارجي ولكنه ارق منه يسمى بسمحاق العظم الداخلي Endosteum وهذا يحيط بالحويجزات الشبكية في العظم الاسفنجي ويبطن تجاويفه التي يستقر فيها نقي العظم الاحمر ومستمراً ليبطن التجويف المركزي لجدل العظم الطويل . ولهذين الغلافين دور كبير في تغذية العظم ونموه وإصلاحه .



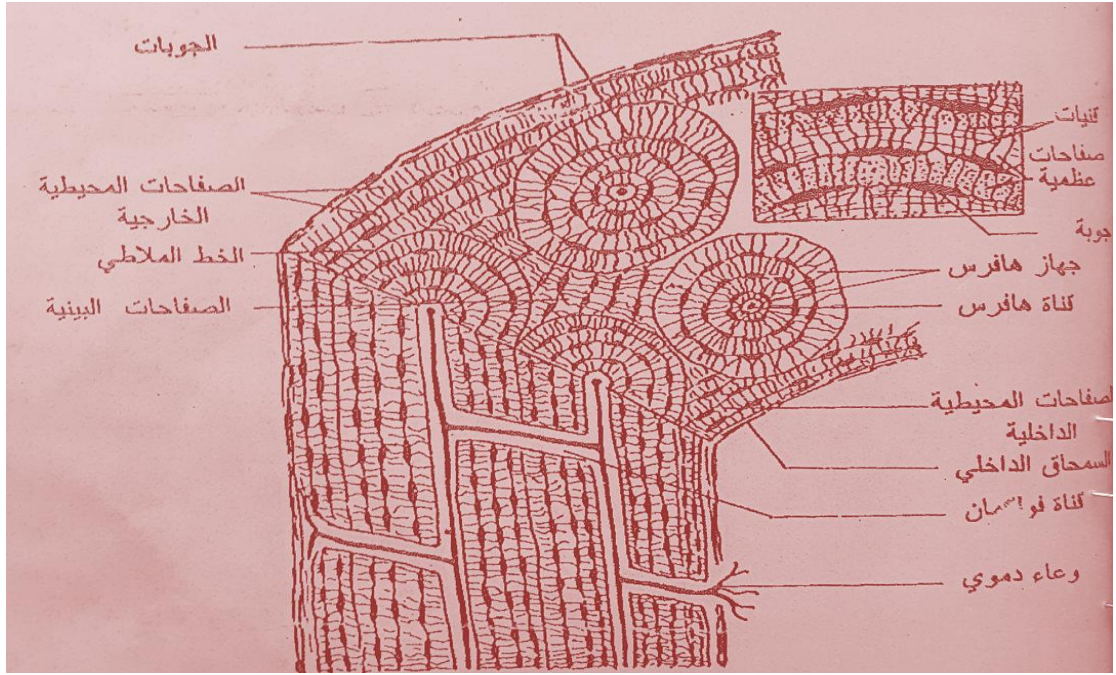
مقطع طولي في عظم يبين تركيبه العياني

Microscopic structure of compact bone

التركيب المجهرى للعظم المكتنز

تكون المادة ما بين الخلايا او القالب (الالياف مع المادة الاساس) للعظم المكتنز بشكل صفائح عظمية lamellae bone مرتبة بنظام خاص . وتكون هذه الصفائح مسطحة او مقوسة متحدة المركز بعضها مواز للبعض الاخر . وتكون الالياف البيض الدقيقة ضمن الصفائح الواحدة موازية لبعضها البعض الاخر تقريبا وان اتجاه الياف كل صفائح يكون مخالفاً لاتجاه الياف الصفائح المجاورة جاعلاً العظم اكثر قوة , ويمكن تمييز الصفائح بعضها عن البعض الاخر . وتقع الخلايا العظمية osteocytes بشكل صفوف ضمن الصفائح العظمية او بينها . ولهذه الخلايا قابلية التلون

بالمكونات القاعدية وتكون ذات سايتوبلازم حبيبي وتحتوي على نواة دكناء الصبغة . وتقع الخلايا ضمن جوبات محاطة بمحافظ capsules كما في حالة الخلايا الغضروفية . وللخلايا العظمية بروريات سايتوبلازمية دقيقة تمر في قنيات canaliculi ممتدة من الجوبات ضمن القالب مخترقة الصفحات العظمية . وترتبط قنيات الجوبة الواحدة بقنيات الجوبة المجاورة لها . وبهذه الشبكة من القنيات يسهل انتقال المواد الغذائية والأكسجين والفضلات من إلى الخلايا وبالعكس . وعند فحص المقطع المستعرض او الطولي للعظم المكتنز تحت المجهر الضوئي نشاهد مقاطع لقنوات تدعى قنوات هافرس Haversian canals يكون في داخلها مقاطع للأوعية الدموية واللمفية والأعصاب التي تخترقها . وتظهر قنوات هافرس في المقطع المستعرض بوضوح وتكون محاطة بصفحات عظمية بشكل اسطوانات متحدة المحور مختلفة الاقطار مكونة اجهزة هافرس Haversian system , اما في المقطع الطولي فتظهر قنوات هافرس موازية للمحور الطولي للعظم . وتتصل قنوات هافرس بعضها ببعض وبسماح العظم الداخلي والخارجي بوساطة قنوات مستعرضة لا تحيطها الصفحات العظمية الاسطوانية الموجودة في اجهزة هافرس ولكنها تخترق الصفحات العظمية في طريقها , وتدعى هذه القنوات بقنوات فولكمان Volkman's canals وقد تتفرع قنوات هافرس ايضاً وتكون هذه التفرعات محاطة بصفحات اسطوانية . وتحتوي الفسح التي بين اجهزة هافرس صفحات عظمية تسمى بالصفحات الخالية interstitial lamellae . وتمتد صفحات عظمية اخرى موازية لسماح العظم الخارجي تدعى بالصفحات المحيطية outer circumferential lamellae وتمتد صفحات مماثلة اخرى بصورة موازية لسماح العظم الداخلي تدعى بالصفحات العظمية المحيطية الداخلية inner circumferential lamellae . وينفصل كل جهاز صفاحي عن الاجهزة الصفاحية المجاورة الاخرى بوساطة مادة مابين الخلايا المتحورة العاكسة للضوء تدعى بالخط الملاطي cement line الغشاء الملاطي cement membrane .

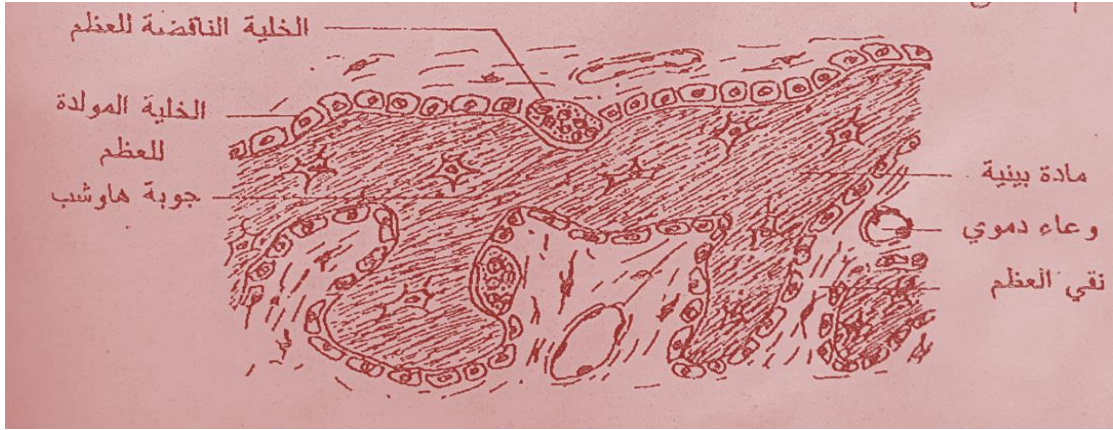


التركيب المجهرى للعظم المكنز

Cancellous or spongy bone

العظم الاسفنجي

تكون المادة ما بين الخلايا في هذا النوع من العظم بشكل حويجزات (ترابيق) Trabeculae غير منتظمة , تتفرع وتلتقي بعضها البعض الاخر مكونة شبكة تشبه الاسفنج في مظهرها . وتحصر هذه الحويجزات بين تفرعاتها تجاويف تحتوي نقي العظم الاحمر . تتكون هذه الحويجزات من صفائح عظمية bone lamellae ليس لها نظام او ترتيب صفائح العظم المكنز , لذا لا تظهر الصفائح العظمية لأجهزة هافرس وغيرها في مقاطع هذا النوع من العظم .



التركيب المجهرى للعظم الاسفنجي

خلايا العظم الاسفنجي الفتي :

يحاط معظم سطح حويجزات العظم الاسفنجي الفتي وتفرعاته بصف واحد من خلايا مكعبة او عمودية قصيرة او هرمية الشكل تدعى بالخلايا البانية للعظم Osteoblasts . وتوجد ضمن المادة ما بين الخلايا للصفاحات العظمية الخلايا العظمية osteocytes التي تقع ضمن جوبات تمتد منها قنيات دقيقة . وبين الخلايا البانية للعظم توجد خلايا عملاقة كبيرة الحجم كثيرة النوى تدعى بالخلايا الناقضة للعظم Osteoclasts . تقع هذه الخلايا على سطح العظم في حفر تدعى بجوبات هاوشب Howship's lacunae في مناطق امتصاص العظم . ان منشأ هذه الخلايا هو من اتحاد مجموعة من الخلايا التي اما ان تكون خلايا بانية للعظم غير فعالة inactive Osteoblasts او من خلايا النسيج المتوسط mesenchymal cells ضمن نقي العظم الابتدائي Primary bone marrow .

تكوين العظم ونموه Development and growth of bone

يتكون العظم بطريقتين :

1- التكون الداخل غشائي Intramembranous development

يتكون العظم في هذه الحالة من النسيج المتوسط Mesenchyme الذي يتكون من خلايا ذات بروتات متصلة بعضها ببعض ومن مادة اساس نصف سائلة حاوية اليفاً بيضاً دقيقة وبهذا تكون صفاحة خلوية بشكل غشاء , وتدعى العظام التي تنشأ بهذه الطريقة بالعظام الغشائية membrane bones كعظام الجمجمة المسطحة . ويمكن تلخيص هذه العملية بما يأتي :

1- تصبح صفاحة النسيج المتوسط وعائية Vascular ثم تكبر خلاياها متخذة شكلاً مضلعاً

ويصبح سايتوبلازمها اكثر قاعدية , وعند ذلك تسمى بالخلايا البانية للعظم Osteoblasts .

2- تقوم الخلايا البانية للعظم بتكوين مادة ما بين الخلايا الكثيفة بشكل حويجزات تخفي معالم الالياف الموجودة في المادة الاساس للصفحة الغشائية .

3- تزداد هذه الحويجزات المتكونة من المادة ما بين الخلايا بالحجم وتحيط بالخلايا البانية للعظم .

4- تبدأ المادة ما بين الخلايا بالتكلس اذ تترسب املاح الكالسيوم فيها وبازدياد ترسب هذه المواد حول الخلايا البانية للعظم تتكون الجوبات والقنيات التي تصبح متصلة بمثيلاتها من جوبات الخلايا الاخرى , وعندئذ تدعى الخلايا البانية للعظم بالخلايا العظمية .

5- تبقى طبقة من الخلايا البانية للعظم على سطح العظم المتكون الجديد حيث يزداد العظم سمكاً بفعالية هذه الخلايا وذلك بانقسامها وإضافة مادة ما بين الخلايا الجديدة تحيط بالخلايا الجديدة المتكونة لتصبح خلايا عظمية جديدة وهكذا .

6- يتكون العظم بهذه الطريقة في مراكز متعددة من صفاحة النسيج المتوسط ولهذا يكون بشكل حويجزات Trabeculae غير منتظمة حيث يتكون العظم الاسفنجي اولاً . وتصبح الفسح بين الصفاحات العظمية التي تدعى بتجاويف النقي الابتدائي Primary marrow cavities مملوءة بنسيج ضام مزودة بأوعية دموية كثيرة , يتحول فيما بعد إلى نسيج نخاعي myeloid tissue . يتحول النسيج الضام الذي يحيط بالكتلة النامية العظمية إلى سمحاق العظم الخارجي