جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

Histology

Methods of study

تعريف :

علم النسج هو دراسة أنسجة الجسم وكيفية ترتيبها لتشكل الأعضاء المختلفة، وهو يتضمن كل أوجه بيولوجيا النسيج، مع التركيز على أهمية بنية وترتيب الخلايا في تحسين وظائف العضو النوعية.

تتألف الأنسجة من مركبتين متفاعلتين مع بعضهما البعض: الخلايا والمطرق خارج الخلايا (ECM)، حيث تتألف الأخيرة من عدة أنواع من الجزيئات الكبيرة، معظمها يشكل بنى معقدة مثل ألياف الكولاجين. إن المطرق خارج الخلوي يدعم الخلايا ويحتوي على سائل ينقل المواد المغذية إلى الخلايا ويحمل فضلاتها والمنتجات المفرزة منها.

تنتج الخلايا المطرق خارج الخلايا موضعياً وبدورها تتأثر بشدة بجزيئات هذه المادة. العديد من جزيئات المطرق تتحد إلى مستقبلات نوعية على سطح الخلايا مما يجعلها تعبر غشاء الخلية لتتصل بالمركبات البنيوية داخل الخلايا، مما يشكل استمرارية تجعل كل من الخلايا والمطرق خارج الخلوي يعملان معاً بطريقة متناسقة جيداً. خلال التطور تصبح الخلايا والمطرق خارج الخلوي متخصصة وظيفياً لتعطي الأنماط الأساسية للأنسجة مع مظاهر بنيوية مميزة.

تتألف الأعضاء من الاتحاد المنتظم للأنسجة ، بحيث يسمح ترتيبها الدقيق بعمل كل عضو وبعمل العضوية ككل.

إن الحجم الصغير للخلايا ومركبات المطرق يجعل من علم النسج معتمداً على استخدام المجاهر، و الطرق الجزيئية.

تحضير الأنسجة للدراسة PREPARATION OF TISSUES FOR STUDY

1- التثبيت Fixation

للمحافظة على بنى الأنسجة ومنع تقويضها بواسطة الأنزيمات المحررة من قبل الخلايا أو الأحياء الدقيقة، يتم وضع أجزاء من النسيج بعد أخذها من الجسم ضمن محاليل تدعى المثبتات وذلك بأسرع ما يمكن.

من المثبتات المستخدمة على نطاق واسع من أجل المجهر الضوئي هو الفورمالين، و يستخدم الغلوتارألدهيد من أجل المجهر الإلكتروني.

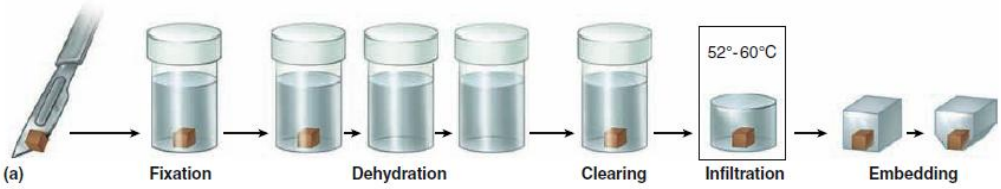
2- الإدماج والقطع Embedding & Sectioning

- من أجل الحصول على مقاطع رقيقة فإن الأنسجة المثبتة تدمج في مادة تعطيها قوام متماسك. تتضمن مواد الإدماج الباراقين ، الذي يستخدم روتينياً من أجل المجهر الضوئي، و مواد بلاستيكية راتنجية تستخدم لكلا المجهرين الضوئي والإلكتروني.

- قبل الإدماج بهذه الأوساط يجب أن يتم إزالة الماء **dehydration** من الأنسجة باستخلاص الماء منها تدريجياً بنقلها عبر سلسلة من المحاليل الكحولية ذات التراكيز المتزايدة وتنتهي بالإيتانول ذو التركيز 100%. بعد ذلك يتم استبدال الإيتانول بمذيب عضوي قبل للامتزاج مع كل من الكحول وسط الإدماج، وتسمى هذه المرحلة **بالتنقية clearing** ، حيث أن تغلغل هذه الكواشف يعطي النسيج مظهراً شفافاً.

- يوضع النسيج الذي تمت تنقيته بشكل كامل في البارافين في فرن بدرجة حرارة 52°-60°C مما يؤدي إلى تبخير المذيب المنقّي والتحكم بتسرب البارافين في الأنسجة، ومن ثم تدمج بجعلها تقسو في حاوية صغيرة من البارافين بدرجة حرارة الغرفة. - في النهاية يوضع البلوك الشمعي القاسي من أجل القطع في جهاز يدعى المقطاع **microtome**.

- تكون سماكة مقاطع البارافين 3-10 µm من أجل المجهر العادي بينما المجهر الإلكتروني يتطلب مقاطع أرق من 1 µm



تسلسل معاملة الأنسجة وتثبيتها ومن ثم إدماجها مع البارافين ثم إجراء مقاطع باستخدام الميكروتوم

3- التلوين Staining

- تعد الخلايا المثبتة وكذلك المطرق خارج الخلوي مواد غير ملونة بشكل تام؛ ولدراسة المقاطع النسيجية باستخدام المجهر الضوئي يجب تلوينها "صبغها". هذه الأصبغة تلون المادة بشكل انتقائي تقريبا ، حيث تسلك سلوك المركبات الأسسة أو الحمضية لتشكل روابط ثابتة الكترونياً "أملاح" مع الجذور الشاردية للجزيئات الكبيرة في الأنسجة.

- المركبات الخلوية كالحموض النووية ذات الشحنة السلبية، تكون ذات ألفة للأصبغة الأسسة وتسمى أسسة، المركبات ذات الشحنة الإيجابية مثل البروتينات التي تحتوي على العديد من المجموعات الأمينية المتأينة تتلون بشكل واضح بالملونات الحمضية وتسمى الحمضية.

- يسلك الهيماتوكسيلين سلوك الصبغة الأسسة ويلون مركبات النسيج الأسسة. إن مركبات النسيج الرئيسية والتي تتفاعل مع الصبغات الأسسة تقوم بذلك بسبب الحموض في تركيبها مثل (DNA, RNA, and glycosaminoglycans). أما الأصبغة الحمضية مثل الإيوزين فتلون المركبات الحمضية للأنسجة مثل الميتوكوندريا، الحبيبات الإفرازية والكولاجين.

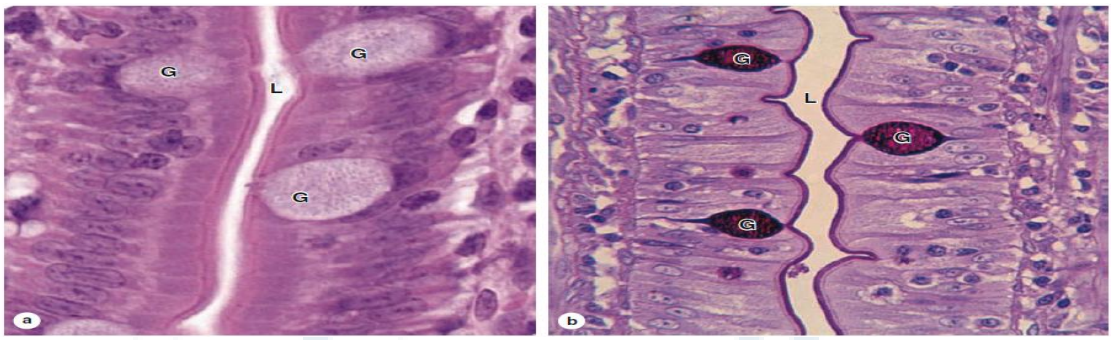
- من طرق التلوين الأكثر شيوعا هي الطريقة H&E التي تستخدم الدمج البسيط للهيماتوكسلين مع الإيوزين. يلون الهيماتوكسيلين الـ DNA في نواة الخلية و البروتينات الغنية بالـ RNA ضمن السيتوبلاسما والمطرق في الغضروف ليعطيه لوناً بنفسجياً أو أرجوانياً؛ بينما يلون الإيوزين البنى السيتوبلاسمية الأخرى والكولاجين بلون زهري.

- من طرق التلوين المعقدة تلوين التريكروم، الذي يسمح بالتمييز مابين المركبات خارج الخلوية المختلفة.

- من الملونات الأخرى حمض شيف الدوري PAS يلون الأنسجة الغنية بالكربوهيدرات بلون أرجواني.

- يتم إظهار البنى الغنية بالليبيدات بتجنب خطوات التحضير التي تزيل الليبيدات (مثل المعاملة بالحرارة واستخدام المذيبات العضوية) ومن ثم التلوين بأصبغة دهنية منحلة مثل أسود السودان.

- من الطرق الأقل استعمالاً من التلوين هي استخدام التخضيب بالمعدن، حيث تستخدم أملاح الفضة عادةً لإظهار ألياف معينة من المادة الأساسية وعناصر خلوية خاصة في النسيج العصبي.



أ- تلوين هيماتوكسيلين إيوزين H&E

ب- تلوين PAS

المجهر الضوئي Light microscopy

يعتمد المجهر الضوئي وكذلك الأنماط الأكثر تخصصاً مثلا مجاهر الفلورة ، متباينة- الأطوار، متحدة البؤر والمجهر المستقطب، على التفاعل ما بين الضوء ومركبات الأنسجة وتستخدم من أجل إظهار ودراسة الأنسجة.

مزارع الخلايا والأنسجة Cell & tissue culture

يمكن للخلايا المستخرجة حديثاً من الأنسجة أو من الـ cell lines أن تنمو في المختبر، ويمكن فحصها في الحالة الحية باستخدام المجهر الضوئي متباين الأطوار.

الكيمياء النسيجية الإنزيمية Enzyme histochemistry

- التقنيات الكيماوية النسيجية: تستخدم فعاليات إنزيمية نوعية في نسيج غير مثبت أو مثبت بشكل خفيف من أجل انتاج مركبات في مواقع أنزيمية محددة. التثبيت والإدماج في البارافين يشوه معظم الأنزيمات، ولذلك فإن الكيمياء النسيجية تستخدم التجميد السريع والقطع بما يسمى **cryostat** من الأنزيمات المفيدة للدراسات الكيماوية النسيجية الفوسفاتاز، الدهيدروجيناز والبيروكسيداز، البيروكسيداز غالباً ما ترتبط مع الأجسام الضدية المستخدمة الكيمياء النسيجية المناعية.

إظهار وتبيان جزيئات نوعية Visualizing specific molecules

- بعض المواد ترتبط بشكل نوعي إلى أهداف معينة في الخلايا
- الكيمياء النسيجية المناعية تعتمد على تفاعلات نوعية بين المستضدات والأجسام الضدية الموسومة بواسمات مرئية
- إذا تم تحري مستضدات نسيج أو خلية بالربط المباشر للأجسام الضدية البدئية الموسومة مع المستضدات، تسمى هذه العملية بالكيمياء المناعية النسيجية المباشرة . تستخدم الكيمياء المناعية النسيجية غير المباشرة أجسام ضدية بدئية غير موسومة حيث يتم تحريها وهي متحدة إلى المستضد بأجسام ضدية ثانوية موسومة.
- يمكن تحري سلاسل جينية محددة أو mRNAs بالمجهر باستخدام سلسلة متممة من الـ DNA باستخدام تقنية التهجين في الموقع

https://manara.edu.sy/

جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

Anatomy of human body

تشريح جسم الإنسان

التشريح هو دراسة القاعدة البنيوية لوظيفة الجسم، إنه يزود بالأساس الجوهري لفهم الفيزيولوجيا، والتي هي دراسة الصلة الوظيفية لهذه البنى. إن التشريح والفيزيولوجيا يمثلان حجر الأساس لعلوم الصحة.

العلوم التشريحية The Anatomical Sciences

أثار التشريح اهتمام الإنسان منذ القديم، وهو بدون شك أقدم مما هو مدون.

تعد كتب التشريح التي كتبها الفيلسوف الإغريقي ارسطو، الطبيب الإغريقي غالن، و الطبيب الفارسي ابن سينا بعضاً من أول ما كتب في التشريح ومن أكثرها تأثيراً. لقد جعلهم أساتذة الطب في اوروبا القدوة "المعلمون القدماء" لحوالي 1500 من السنوات.

يعود تاريخ التشريح البشري الحديث إلى العقد السادس عشر عندما تساءل أندرياس فيساليوس عن دقة المستندات القديمة وتبنى أول رسومات تشريحة دقيقة لكتابه.

- يتضمن التشريح حالياً مجموعة من التخصصات الفرعية التي تدرس البنية البشرية من وجهات نظر مختلفة:

- التشريح العياني **Gross anatomy** : وهو دراسة البنية المرئية من قبل العين المجردة باستخدام طرق كملاحظة السطح ، التشريح وفتح الأعضاء والجثة ، باستخدام أشعة إكس أو بالمسح بالمرنان
- تشريح السطح **Surface anatomy** : هو البنى الخارجية للجسم وهي مهمة خاصة بالفحص الفيزيائي للمريض
- التشريح الشعاعي **anatomy Radiologic** : هو دراسة البنى الداخلية باستخدام أشعة إكس وتقنيات التصوير الطبية الأخرى
- التشريح الجهازي**Systemic anatomy** : جهاز واحد
- تشريح المنطقة **Regional anatomy**:هو دراسة أعضاء دراسة أعضاء عدة أجهزة بنفس الوقت في منطقة ما من الجسم ممثل الصدر أو الرأس

- لتجنب الغموض والارتباك تم تحديد المصطلحات التشريحية للوضعية والحركة بالاعتماد على اتفاق مقبول عالمياً. هذا الاتفاق يحدد الوضع التشريحي حيث يقف الجسم منتصباً والقدمان معاً، ويكون الوجه ، العينان، وراحتا اليدين موجهتين إلى الأمام.

بوقوف الجسم بالوضع التشريحي anatomical position نميز ثلاث مستويات three sets of planes :

1- العامودي Vertical أو الطولاني or longitudinal وإما أن يكون جبهي أو سهمي:

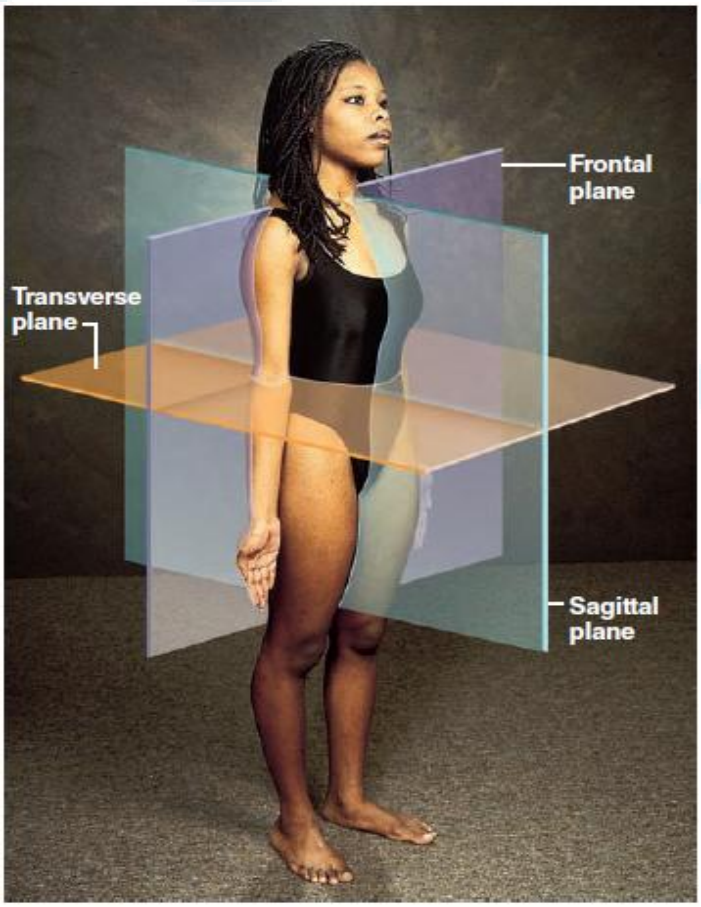
- الجبهي Coronal (or frontal) يمر من جانب إلى آخر

https://manara.edu.sy/

- السهمي sagittal يمر من الأمام إلى الخلف.

من المستويات السهمية الخاصة هو المستوى السهمي المنصف (midsagittal) median sagittal الذي يقع على الخط المنصف للجسم ويقسمه إلى النصفين الأيمن والأيسر.

2- المستوى الأفقي Horizontal (or transverse) يقسم الجسم من الجانب إلى الجانب الآخر ومن الأمام إلى الخلف.



الوضعة التشريحية القياسية لجسم الإنسان مع المستويات الرئيسة

- يستخدم مصطلحي الأنسي medial والوحشي lateral للإشارة إلى موقع البنى التشريحية بالنسبة إلى المستوى السهمي الناصف للجسم، كمثال إصبع الخاتم يقع إلى الوحشي من الإصبع الصغير ولكن إلى الأنسي من الإبهام.

- الجزء الأمامي من الجسم يسمى البطني أو الأمامي anterior (or ventral) ، والجزء الخلفي يسمى الظهري أو posterior (or dorsal).

- العلوي Superior والسفلي inferior هي تسميات تشير إلى موقع البنى بالنسبة للرأس والقدم، البنى التي تقع باتجاه الرأس أو الجمجمة تسمى علوية بالنسبة للبنى الأخرى التي يقال أنها سفلية أو ذيلية، وهكذا يقع القلب إلى الأعلى من الحجاب الحاجز، والحجاب الحاجز يقع أسفل القلب.

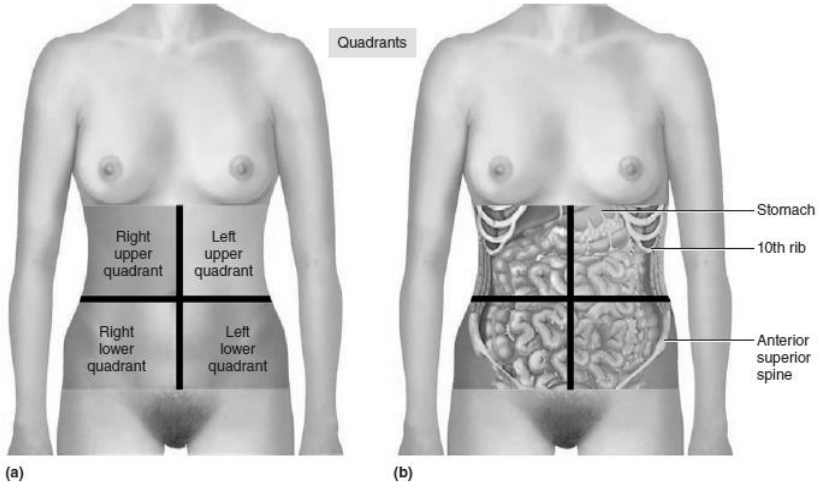
في الأطراف فإن مصطلحات أو تسميات البعيد distal و القريب proximal ذات معنى موافق، كمثال المرفق elbow joint يقع أبعد من الكتف ولكن أقرب من المعصم.

- يشير مصطلحا سطحي superficial وعميق deep إلى موقع البنى بالنسبة إلى سطح الجسم، وهكذا الأضلاع تتوضع بشكل سطحي بالنسبة للرئتين ولكن بشكل عميق بالنسبة للجلد وجدار الصدر.

مناطق البطن الأربعة والتسعة The Four Quadrants and Nine Regions of the Abdomen

- من الطرق المستخدمة للإشارة إلى بنى البطن هي تقسيمه إلى أربعة أرباع برسم خطين متعامدين يمران من السرة، ويقسمان البطن إلى أربعة أرباع:

- الربع العلوي الأيمن و الربع السفلي الأيمن
- الربع العلوي الأيسر والربع السفلي الأيسر



- يمكن تقسيم البطن إلى تسع مناطق محددة بأربع خطوط متقاطعة مع بعضها، كل خط عمودي يسمى خط الناصف للترقوة (يمر من منتصف الترقوة)، الخط الأفقي العلوي يسمى الخط تحت الضلعي لأنه يصل الحدود السفلية لغضروف الضلع العاشر

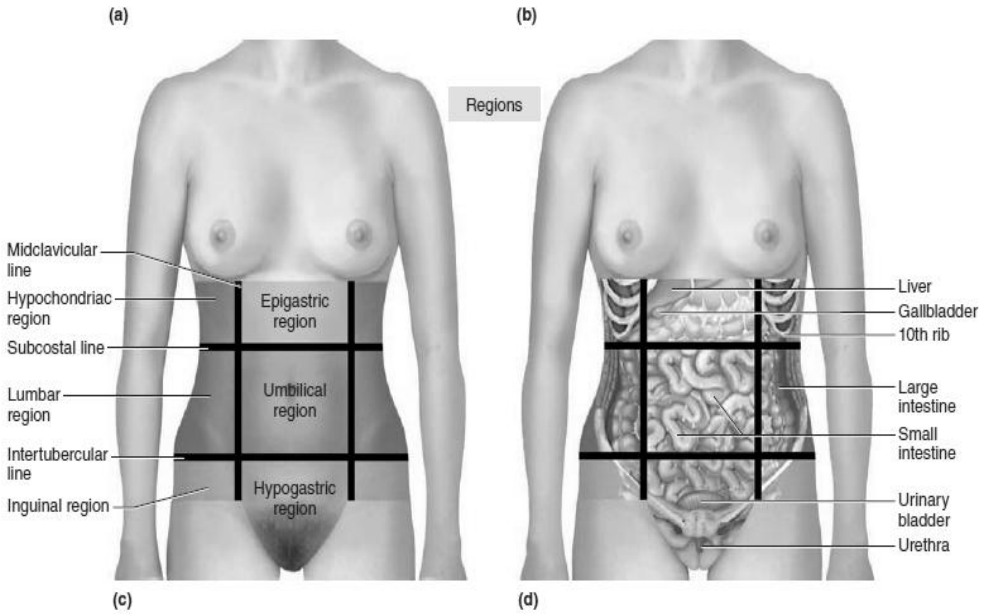
والخط الأفقي السفلي يسمى بالخط الحدبي يصل ما بين الحدبتين في اليمين واليسار لعظام الورك (الشوكين الأماميين العلويين)

- هناك ثلاث مناطق جانبية هي من الأعلى للأسفل:

- المراقية **hypochondriac** القطنية **lumbar** الإربية **inguinal**

https://manara.edu.sy/

- هناك ثلاث مناطق متوسطة وهي من الأعلى للأسفل: الشرسوفية **epigastric**، السرية **umbilica** والعانية **hypogastric (pubic)**



الهيكل العظمي Skeleton

يتألف من من العظام و الغضاريف المرتبطة مع بعضها بالمفاصل وتعطي صلابة ودعم للجسم. وتتألف من مركبين محوري ومحيطي إضافي:

- المحوري axial : يتضمن الجمجمة skull ، العمود الفقري vertebral column ، الأضلاع ribs ، الغضاريف الضلعية

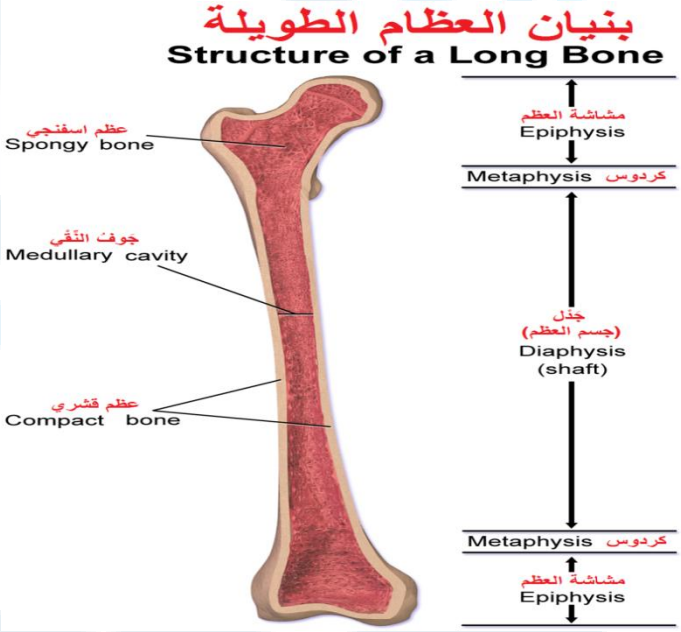
costal cartilages والقص sternum.

- المحيطي appendicular: يتضمن عظام الطرفين العلويين والسفليين و الحزامين الصدري والحوضي

العظام Bones

- تشكل العظام قاعدة الهيكل العظمي وتتميز بمطرقها المتكلس القاسي، والذي يعطيها الصلابة.
- في معظم العظام يمكن مشاهدة منطقتين: قرب السطح وهي الطبقة القشرية الخارجية والتي تبدو صلبة وتسمى بالعظم المتراص compact bone ، بينما المنطقة الداخلية المركزية تعرف بالعظم الإسفنجي أو المسامي bone spongy (cancellous) .
- تحوي العديد من العظام تجويف هو اللب (medulla) يملؤه نقي العظم، وهو مكان انتاج خلايا الدم.
- تختلف العظام التي تشكل الهيكل من حيث الشكل والحجم وهي تصنف إلى:
- العظام الطويلة مثل الفخذ
- العظام القصيرة مثل عظام الرسغ

- العظام المسطحة مثل العظم الجداري في القحف
- العظام غير المنتظمة عظم الفك العلوي
- العظام السمسانية التي تتطور في الأوتار فوق المفصل أو فوق التبارزات العظمية.
- بعض العظام توصف بأنها كالرئة بسبب أن أجوافها مملوءة بالهواء مثل العظم الغربالي.
- تغطى العظام بطبقة من الأنسجة الليفية تسمى السمحاق، وتعتبر مكان لارتكاز العضلات، الأوتار والأربطة. ويعتبر السمحاق مصدر للخلايا اللازمة لنمو وإصلاح العظم وهو معصب بغزارة وحساس للألم.
- تسمى الأجزاء المختلفة من العظام الطويلة أسماء مختلف فالجسم (shaft (or diaphysis وهو أول منطقة تتعظم، ويُفصل عن مراكز التعظم الثانوية بصفيحة نمو plates growth تتوضع في طرفي العظم epiphyses . أما جزء العظم المجاور لصفيحة النمو يدعى المشاش metaphysis وهو غزير التروية بشكل خاص.



المفاصل Joints

- تصنف المفاصل بحسب بنيتها: ليفية، غضروفية وزليلية.

1- المفاصل الليفية fibrous joints : ثابتة نسبياً، حيث يتمفصل العظمان بواسطة نسيج ليفي، وكمثال عليها الدروز المشاهدة بين عظام القحف.

2- المفاصل الغضروفية cartilaginous joints :

1- المفاصل الغضروفية البدئية : حيث يتواجد غضروف هياليني مابين نهايتي العظم، وهي ذات حركة محدودة وكمثال عليه المفاصل مابين نهاية الأضلاع والقص.

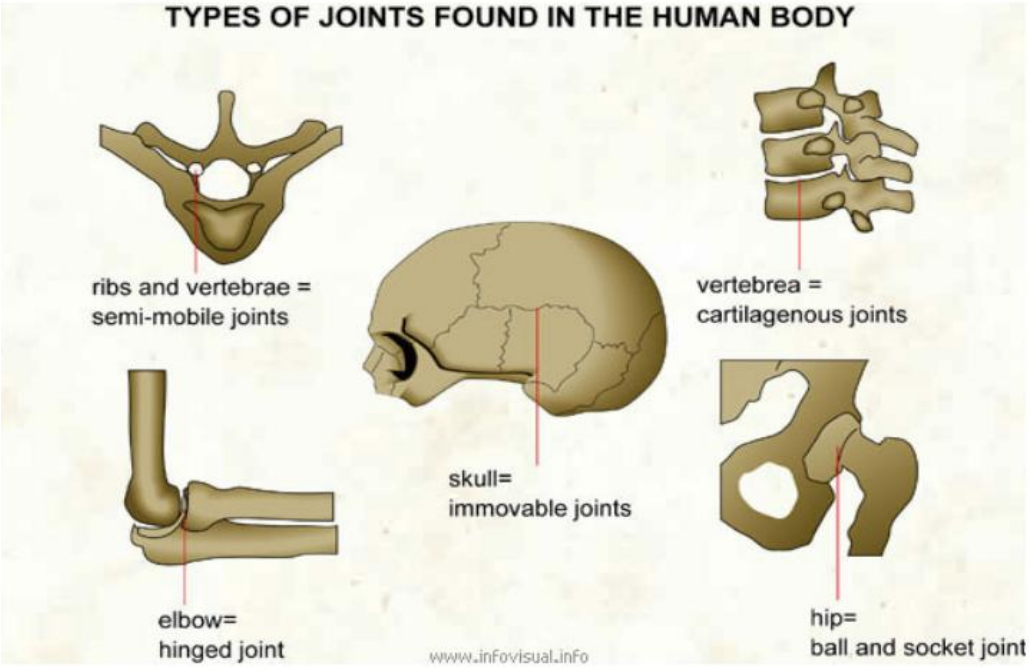
2- المفاصل الغضروفية الثانوية: يوجد الغضروف الليفي نهايتي العظم، و تسمح بحركة أكبر من تلك الموجودة في المفاصل البدئية. تتوضع على الخط المتوسط مثل الأقراص مابين الفقرات، والارتفاق العاني.

3- المفاصل الزليلية *Synovial joints* : وهي الشكل الأكثر شيوعاً من المفاصل، معقدة و ذات حركة واسعة عادة.

وهي تصنف بدورها حسب شكل السطح المفصلي أو بحسب نمط الحركة مثل انزلاق، دوران حول محور.

- يُغَطى السطح المفصلي في هذه المفاصل بغضاريف هيالينية وتُربَط النهايات العظمية بمحفظة ليفية.

- يبطن المفاصل الزليلية من الداخل غشاء زليل- مصلي ، عدا الغضروف المفصلي، ، وهو غشاء وعائي رقيق يفرز السائل الزليل في الفراغ المفصلي مُزَوداً الغضروف بالمواد المغذية ومزلق (مشحم) للمفصل.



الأغشية المصلية وأجواف الجسم Serous membranes and cavities

- تبطن الأجواف الموجودة في الجسم بأغشية مصلية؛ فغشاء التامور يحيط بالقلب، وغشاء الجنب يحيط بالرئة، والبريتوان يحيط بأحشاء البطن.

- يتألف كل غشاء من وريقتين جدارية وحشوية.

- تبطن الوريقة الجدارية التجويف وتحتوي على تعصيب حسي جسمي، ولهذا فإن انتشار المرض إلى الغشاء الجداري يحرض الألم.

-أما الوريقة الحشوية فتغطي السطح الخارجي للعضو الموافق، وليس لها أي تعصيب جسمي.

- إن الوريقتين الجدارية والحشوية مستمرتان مع بعضهما حول جذر الأحشاء، وينفصلان عن بعضهما بتجويف، يحتوي عادة على كمية ضئيلة من سائل مصلي.

https://manara.edu.sy/