

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen



لكليات وأقسام ومعاهد التربية البدنية وعلوم الرياضة

إعداد أساتذة مادة علم التشريح

د. أسامة أحمد حسين د. وسن حنون علي د. علي أحمد هادي

د. أحمد محمد عبد الخالق

2016

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

علم التشريح (Anatomy)

هو العلم الذي يبحث في دراسة تراكيب جسم الكائن الحي وأقسامه المختلفة . وحسب رأي المختصين فان علم التشريح هو دراسة لوظائف جسم الكائن الحي وفقا للتراكيب التشريحية التي تكون مع بعضها البعض جسم الكائن الحي .

ويقسم علم التشريح بصورة عامة الى تشريح الانسان، الحيوان والنبات .

علم تشريح الانسان (The Human Anatomy)

ويعتبر من العلوم الأساسية المهمة في مجال التربية البدنية وعلوم الرياضة وهو دراسة لتراكيب وهيكلية وأعضاء جسم الانسان التام النمو من حيث مواقعها ووظائفها ووصف جميع أعضائه والأجهزة المختلفة التي تتكون منها وعلاقة بعضها ببعض وكذلك الأنسجة التي تتركب منها هذه الأعضاء وتقوم هذه الدراسة على المشاهدة العلمية والوصف لذلك.

والهدف الأساس من دراسة علم التشريح في مجال التربية البدنية وعلوم الرياضة:

هوكيفية التعامل مع الاجهزة الوظيفية التي هي عماد حياة الانسان، وذلك من أجل تحسين أدائها، وتجنب أي خلل وظيفي يحصل بها ، أو اية إعاقة يمكن أن تنجم عن ممارسة الرياضة ، ومعرفة حدود الجسم ومدى إجهاده وتفعيله. وهو علم دراسة بناء الجسم ومواقع أعضائه، بعضها من بعض، وذلك عن طريق تقطيعه إلى أجزاء.

و يعرف علم التشريح أيضا على انه : علم الشكل او الهيئة، او هو ذلك العلم الذي يصف الاجهزة والاعضاء المكونة لجسم الانسان او هو دراسة هيكلية الجسم ، اودراسة وظائف الجسم وفقا للتراكيب التشريحية التي تكون مع بعضها البعض جسم الانسان.

علم التشريح وعلاقتها بالتربية البدنية وعلوم الرياضة

لاشك أن هناك علاقة كبيرة بين التربية البدنية عامة وبين علم التشريح جسم الإنسان بصفة خاصة إذ يعتبر هذا العلم من العلوم الطبية التي تعتمد على قاعدة أساسية للتعرف والتفهم لأصول التربية البدنية من الجانب التشريحي. وتختلف دراسة علم التشريح في كليات التربية البدنية عنها في كليات الطب من ناحية الغرض والتطبيق، إذ يدرس هذا العلم في كلية الطب دراسة عملية أكثر منها نظرية ويقصد به معرفة أجزاء جسم الإنسان واعضاءه واجهزته واحشائه وما به من أوعية دموية ولمفاوية وأعصاب وغيرها والوضع الطبيعي لها في الجسم ويستفيد الطالب والطبيب من ذلك في كل علومه الطبية وفي تشخيص الأمراض وأجراء العمليات الجراحية وغيرها. أما في كلية التربية البدنية فقد روعي في منهج علم التشريح كأحد المواد الطبية الفنية فوضع منهج محدود يتناسب مع دراسة التربية البدنية من حيث:

1. **إمكانيات الجسم الحركية:** ويستطيع الطالب الاستفادة من علم التشريح حسب احتياجاته ويمكن من معرفة أجزاء جسم الإنسان والاستفادة بذلك في الاستعمال الصحيح وفي القيام بالحركات الرياضية المختلفة ومعرفة العضلات التي تقوم بهذه الحركات والبعاد عن الأخطاء التي قد تؤدي إلى نتائج غير مقبولة.
2. **أهمية علم التشريح لعلوم التربية البدنية:** ولا يغيب عن الذهن أهمية علم التشريح للقائمين بالتربية البدنية فعلى أساسه يدرس علم إصابات الملاعب وعلم التدليك والعلاج الطبيعي وغيرها إذ تعتمد هذه العلوم اعتماداً أساسياً على دراسة علم التشريح الذي يساعد كثيراً على تفهمها بوجه خاص وتفهم التربية البدنية بوجه عام، فضلاً عن إيجاد التحليل الحركي المناسب للحركات الرياضية وفق الخصائص التشريحية للمفصل المشترك بالاداء والذي له علاقة مباشرة بعلم البايوميكانيك.
3. **الحركات الرياضية وتحقيق الاداء الامثل:** كما يستفيد الرياضي من علم التشريح باستعمال الأعضاء المناسبة للحركة التي يقوم بها وأداء هذه الحركات بطريقة صحيحة وذلك بمعرفة العضلات والمفاصل التي تقوم وتشارك في هذه الحركات ومقدار أهميتها فيها.
4. **التعرف على الأخطاء البدنية وتصحيحها وعلاجها:** ومن دراسة علم التشريح نستطيع أيضاً التعرف على كثير من الأخطاء البدنية وبالتالي نستطيع تصحيحها وعلاجها وكذلك بمعرفتنا لأجزاء المكونة لجزء معين في الجسم ونستطيع تلافي بعض العيوب البدنية وذلك بالتمارين الرياضية المناسبة التي تزيل أو تحفف تلك العيوب.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

الجسد (The body)

هو آلة بيولوجية ، كيميائية ، فيزيائية ورياضية (ميكانيكية) يخضع لسلسلة من القوانين التي تسمى القوانين الطبيعية . صمم كل جزء من أجزاء الجسم للقيام بعمل معين ، وهذه الاعمال هي وظائف (Functions). ان لكل عضو في الجسم عمل او وظيفة جسمية ، اذ يكون له بنية تركيبية خاصة تجعله ذا فاعلية لاداء مهامه بصورة مثالية . ويكون الجسد مع عضو الرأس مايعرف بالجسم.

إن سطح جسم الإنسان غير مستوي بل توجد فيه تقوسات وتقعرات وطيّات وبروزات وأخاديد ولمعرفة أقسام ومواضع الأعضاء وتراكيبها يجب من استعمال اصطلاحات تشريحية.

الوضع التشريحي: (Anatomical Position)

هو وضع انتصاب القامة ، ويكون فيه الوجه للامام والنظر للأمام وأطرافه العليا ممدودة على جانبي الجسم وراحتا اليد للامام واصابع القدمين مؤشرة الى الامام. والغرض من الوضع التشريحي هو لدراسة تشريح الجسم البشري بصورة موحدة ، على الرغم من اختلاف اللغات والاماكن على سطح الكرة الارضية.

المصطلحات التشريحية: (Anatomical Terminology)

تقسم مواقع وتراكيب الجسم الواحدة بالنسبة للأخرى إلى:

1. **Superior (علوي):** أي جزء يقع أعلى من المستوى الوسطي وهو عبارة عن موقع جزء فوق آخر كموقع التجويف الصدري فوق التجويف البطني.
2. **Inferior (سفلي أو أدنى):** أي جزء يقع أسفل من المستوى الوسطي وهو عبارة عن جزء يقع تحت جزء آخر مثال (الرقبة تقع أسفل الرأس).
3. **Anterior (أمامي):** أي جزء يقع أمام المستوى التاجي مثال: العين تقع أمام الدماغ.
4. **Dorsal – Posterior (خلفي):** أي جزء يقع خلف المستوى التاجي مثال: البلعوم خلف تجويف الفم.
5. **Medial (الإنسي):** أي جزء قريب من الخط الوسطي يعتبر انسي فموقع العينين هي انسي بالنسبة للأنف.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

6. **Lateral (الوحيشي):** الأجزاء البعيدة من الخط الوسطي. فموقع الأذنين وحيشي بالنسبة للعينين.
7. **Proximal (الأقرب أو الأدنى):** القريب من المحور الوسطي والقريب من نقطة الاتصال بالجسم ومن الجذع مثال (المرفق قريب من الرسغ). ويستخدم لدراسة تشريح الاطراف العليا والسفلى
8. **Distal (البعيد أو الأقصى):** البعيد من الجزء الوسطي والبعيد من نقطة الاتصال بالجذع بالنسبة للجزء الآخر مثال (الأصابع هي موقعها أدنى بالنسبة للرسغ). ويستخدم في دراسة تشريح الاطراف العليا والسفلى.
9. **Superficial (السطحي):** قريب من السطح مثال البشرة تعتبر طبقة سطحية بالنسبة للجلد أيضا تستعمل **Peripheral** قريب سطحي وتستعمل لوصف الأشياء السطحية أو المحيطة كالأوعية الدموية.
10. **Internal – Deep (عميق أو داخلي):** لوصف الأجزاء الداخلية مثال: الأدمة طبقة عميقة من الجلد.

المصطلحات التشريحية التي تستعمل لتوضيح الحركة في مفاصل جسم الانسان :

1. **الثني (Flexion)** هو تصغير زاوية المفصل الى اصغر مدى ممكن.
2. **المد (Extension)** هو تكبير زاوية المفصل الى ابعد مدى ممكن.
3. **الابعاد (Abduction)** هو ابعاد الطرف عن الجذع او عن المستوى الوسطي.
4. **التقريب (Adduction)** هو تقريب الطرف الى الجذع او الى المستوى الوسطي.
5. **التدوير الداخلي (Internal Rotation)** هو تحريك المفصل بحركة دورانية الى الداخل.
6. **التدوير الخارجي (External Rotation)** هو تحريك المفصل بحركة دورانية الى الخارج.
7. **البطح (Pronation)** هو تدوير الساعد الى الجهة الداخلية.
8. **الطرح (Supination)** هو تدوير الساعد الى الجهة الخارجية.
9. **انقلاب القدم للداخل (Inversion)** هو عملية تدوير القدم الى الداخل.
10. **انقلاب القدم للخارج (Eversion)** هو عملية تدوير القدم الى الخارج.

مقاطع الجسم (Body Sections)

يقسم الجسم إلى ثلاث مقاطع ، مستويات أو مسطحات (Planes) رئيسية وهي:

1- Median – Sagittal Plane المقطع ، المستوى أو المسطح (الطولي ، العمودي أو

الشاقولي) يلاحظ الشكل رقم (1)

وهو المقطع الذي يقسم الجسم من الوسط الى جزئين ونصفين متشابهين أيمن وأيسر وبمستوى شاقولي مارا من منتصف الرأس فبمنتصف الأنف فالذقن فعظم القص والسرة ثم مفصل الارتفاق العاني ثم بين الركبتين ثم القدمين .

ومن الأمثلة العملية لهذا المستوى دوران الجسم في رياضة التزلج على الجليد وكذا في دوران الجسم حول نفسه في رياضة رمي المطرقة والقرص.

2- Transversal المقطع ، المستوى أو المسطح (العرضي ، المستعرض أو الأفقي)

يلاحظ الشكل رقم (1)

وهو المقطع الذي يقطع الجسم من المنتصف بصورة مستعرضة إلى قسمين غير متشابهين علوي وسفلي ويكون مواز للأرض فالتركيب القريبة من قمة الرأس تسمى بالعلوية والتركيب القريبة من أخمص القدم تسمى بالسفلية.

ومن الأمثلة العملية لهذا المستوى رياضة الركض والمشي في عبور العارضة في الوثب الطويل.

3- Coronal – Frontal المقطع ، المستوى أو المسطح (الأمامي أو التاجي) يلاحظ

الشكل رقم (1)

وهو المقطع الذي يقسم الجسم من جهة لأخرى ومن الأعلى إلى الأسفل وبزاوية قائمة على المستوى الوسطي إلى قسمين غير متشابهين هما أمامي وخلفي. الاجزاء التي تقع امام هذا المستوى تسمى بالامامية والتي تقع خلفه تسمى بالخلفية.

ومن الأمثلة العملية لهذا المستوى حركة العجلة البشرية في رياضة الجمناستك.

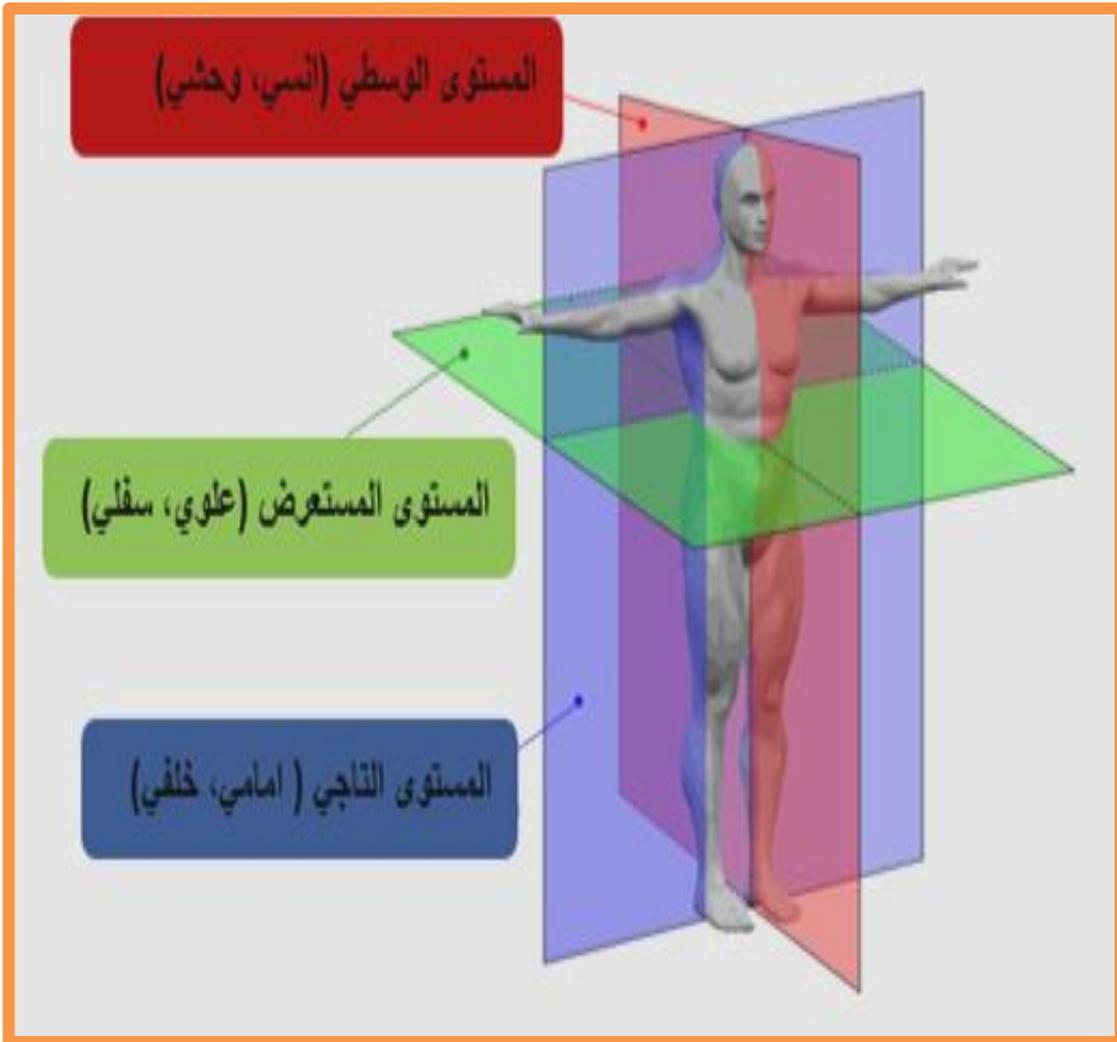
وتتقاطع هذه المستويات الثلاث لتلتقي مع بعضها البعض عند نقطة الالتقاء ألاوهي الفقرة القطنية الخامسة (نقطة مركز الثقل) لتحصل عملية الاتزان الميكانيكي (Balance).

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

ان الأهداف من دراسة المستويات التشريحية:

- 1- تسهيل دراسة جسم الانسان كونه شكل غير متساوي الابعاد او الزوايا كاي شكل هندسي معروف، فهو يحتوي على تقوسات وتقعرات وثنايا وطيات، اذ لا يمكن دراسته من دون تجزئته.
- 2- تسهيل تعيين مواقع اجهزة واعضاء الجسم المختلفة وعلاقتها مع بعضها البعض.
- 3- لتسهيل الوصف الدقيق للجزء المعني من اجل معرفة دقائق الامور الخاصة بذلك الجزء ، مثال ذلك تحديد المنطقة التي يدخل منها الشريان المغذي لعظم الترقوة مثلاً.



الشكل رقم (1)

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

تجاويف جسم الإنسان

يحتوي جسم الإنسان على تجويفين رئيسيين هما:

1- التجويف الخلفي ويقسم الى قسمين:

أ. التجويف القحفي ويحتوي على المخ.

ب. التجويف الشوكي ويحتوي على استدار المخ والحبل الشوكي.

2- التجويف الأمامي ويقسمه الحجاب الحاجز إلى قسمين:

أ. التجويف العلوي (الصدرى) ويحتوي على القصبة الهوائية والرئتين والقلب والمريء

والأوعية الدموية والغدد اللمفية والأعصاب.

ب. التجويف السفلي (البطني - الحوضي) ويحتوي على المعدة والكبد والطحال والكليتين

والأمعاء - أما الحوضي فيحتوي على القولون والمستقيم والمثانة وملحقاتها والرحم

وغيرها عند الإناث.

المكونات الأساسية لجسم الانسان

أولاً- الانسجة

هي مجموعة متكاملة من خلايا مماثلة من نفس المنشأ والتي تحمل وظيفة محددة ، او هي مجموعة من الخلايا المتخصصة محاطة بقالب (**Matrix**) او مايعرف بالنسيج الضام ، فالأعضاء البشرية هي عبارة عن مجموعة وظيفية من الأنسجة المترابطة. فالوظيفة التشريحية للقالب او ما يعرف بالنسيج الضام هو لربط خلايا قليلة باقية من عملية الانقسام سوية ضمن حيز مغلق .

الخلية: غرفة صغيرة = كتلة بروتوبلازم = غلاف الخلية + سايتوبلازم + نواة

قطر اصغر خلية (كرية حمراء) = $7\frac{1}{2}$ مايكرون

(المايكرون = $\frac{1}{100}$ ملم)

اكبر خلية = البويضة = 100 مايكرون (بعض الخلايا العصبية يصل طولها الى 1-2 مايكرون).

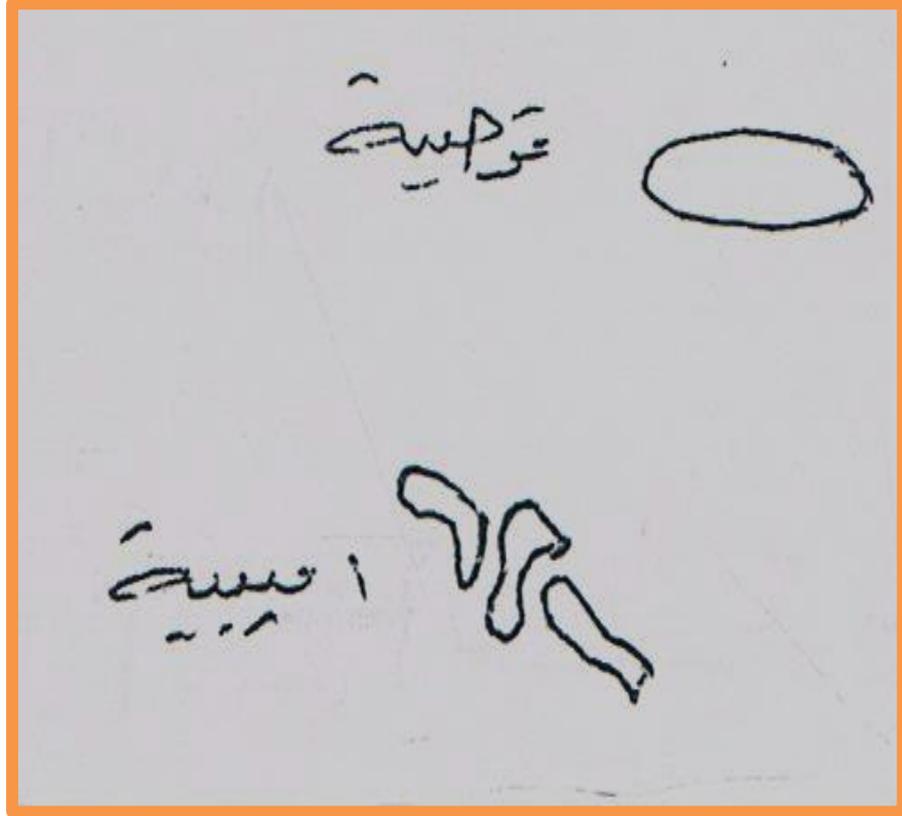
المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

أشكال الخلايا: = اسطوانية (في العضلة الهيكلية)

= قرصية (في الكريات الحمراء)

= أميبية (في الكريات البيضاء)



الشكل رقم (2)

أنواع الأنسجة:

1. **Epithelial Tissues** طلائية (ظهارية) مبطنة للأعضاء.
2. **Connective Tissues** أنسجة ضامة (رابطة) تعطي شكل الجسم وتحافظ على القوام.
3. أنسجة عضلية **Mascular Tissues** مسؤولة عن الحركة.
4. أنسجة عصبية **Nervous Tissues** تغيرات استجابية.

ثانياً - العضاريف

تتكون العضاريف من نسيج ضام متين مطاطي خالي من الاوعية الدموية والاعصاب عدا محيطه الخارجي اذ يوجد فيه اوعية دموية. توجد الخلايا العضروفية في فجوات على شكل مجموعات صغيرة تتسطح بالقرب من سطح العضروف وتلتحم بالغلاف الخارجي للعضروف والمسمى بالسماق العضروفي.

تتكون الخلايا العضروفية في القسم العميق من السماق. ان خلايا القسم العميق من سماق العضروف لها القابلية لتكوين خلايا عضروفية جديدة. يتكون القالب الخاص بالعضاريف من البروتين والسكريات واللياف غروية. ينعدم وجود سماق العضروف على سطوح العضاريف التي تغطي السطوح المفصالية للعظام داخل المفاصل الزليلية (العضاريف المفصالية)، لذلك لا تحتوي العضاريف على اوعية دموية ماعدا محيطها الخارجي الذي يتواجد فيه، ولا تحتوي على اعصاب لذا تتغذى من خلايا الانسجة المحيطة بها وفي داخل المفاصل تتغذى من السائل الزليلي اذ يتغذى المحيط الخارجي من الاوعية الدموية الغزيرة في الغشاء الزليلي المجاور ، اما الطبقة العميقة للعضروف المجاور للعظم فتتغذى من الاوعية الدموية للعظم نفسه، اما باقي اقسام العضروف وهو الجزء الاعظم منها فيتغذى من السائل الزليلي الموجود داخل المفصل. وفي حالة انسلاخ جزء من هذه العضروفة داخل المفصل فبامكانها الاستقرار داخله والنمو من خلال التغذية من السائل الزليلي للمفصل نفسه.

تغذية العضاريف

تتغذى العضاريف من الخلايا المحيطة بها بالمفاصل + من السائل الزليلي داخل المفصل. أما الطبقة العميقة للعضروف تتغذى من الأوعية الدموية للعظم.

وظيفة العضاريف في الجسم

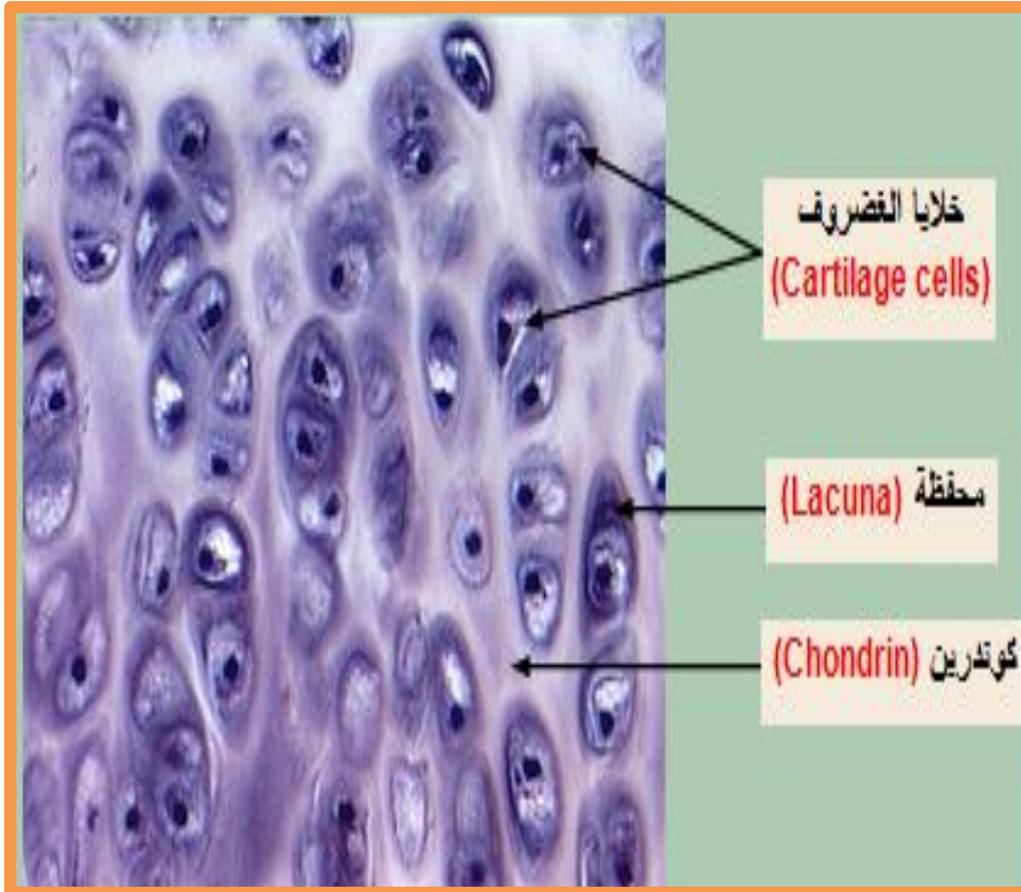
من أبرز مهام العضروف في الجسم هي:

- 1- المحافظة على بقاء الممرات الهوائية مفتوحة.
- 2- تساعد العضاريف في تشكيل الهيكل العظمي في جسم الإنسان .
- 3- يشكل العضروف سطوحاً ملساء ، ليساعد و يسهل حركة المفاصل.

1- الغضاريف الزجاجية (Hyaline Cartilage) يلاحظ الشكلين رقم (3،4)

تتكون من نسيج خلوي منظم على مجموعات، اذ تحتوي هذه المجموعات على اثنين او اكثر من خلايا بينهما مسافة من القالب الصافي لذا فهي نصف شفافة، ذي لون بين الأزرق والرمادي. يحوي القالب على الياف غروية دقيقة وهي صلبة مع مطاطية لذا تتواجد في مناطق الجسم التي تحتاج الى (صلابة مع مرونة) كالغضاريف الموجودة في نهايتي العظام الطويلة اذ تعمل كواقى لنقاط تسلط الضغط على نهايتي العظام عند اتصالها بالعظام المجاورة كما توجد في الرغامي وفي الغضاريف الضلعية.

يكون الغضروف الزجاجي الهيكل المؤقت للجنين يستبدل فيما بعد بالعظام، اذ ان اصل عظام الهيكل العظمي في جسم الانسان هي من الغضاريف الزجاجية بتقدم العمر تتصلب هذه الغضاريف بترسب مادة الكالسيوم. والشكل الاتي يوضح الغضروف الزجاجية.



الشكل رقم (3)

اشر على الاجزاء الواضحة امامك بالصورة بعد الرجوع اليها من الكتاب المنهجي

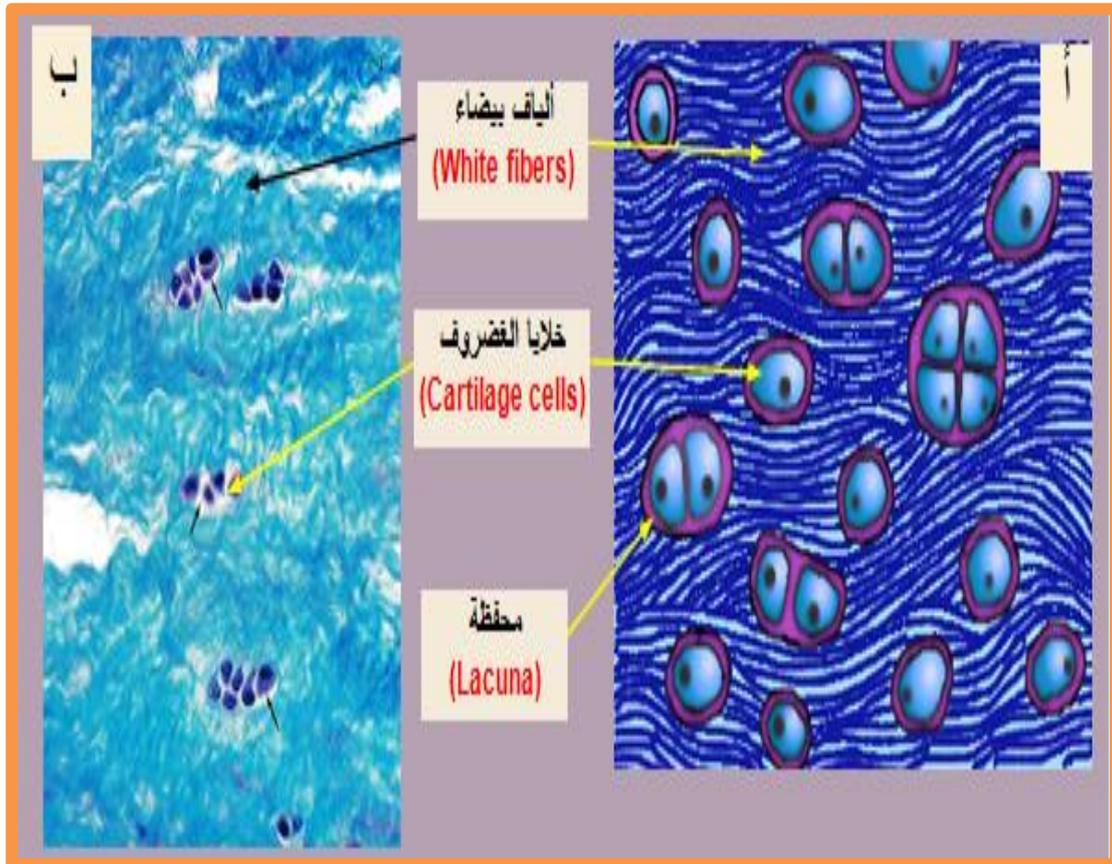


الشكل (4)

Funktionelle Anatomie des Menschen

2- الغضاريف الليفية البيضاء (white fibro Cartilage) يلاحظ الشكل رقم (5) تشبه الغضاريف الزجاجية ولكنها تحتوي في قلبها على كمية كبيرة من الحزم الغروية الكثيفة من الالياف (مما يزيد من مقاومتها للضغط والاجهاد اكثر من الغضاريف الزجاجية).

ينتشر بين هذا النسيج الغروي مجموعات من الخلايا الغضروفية الصغيرة ، لذا فهي توجد في الاقراص الفقرية للعمود الفقري وكذلك في المفصل القصي الترقوي ومفصل الرسغ.



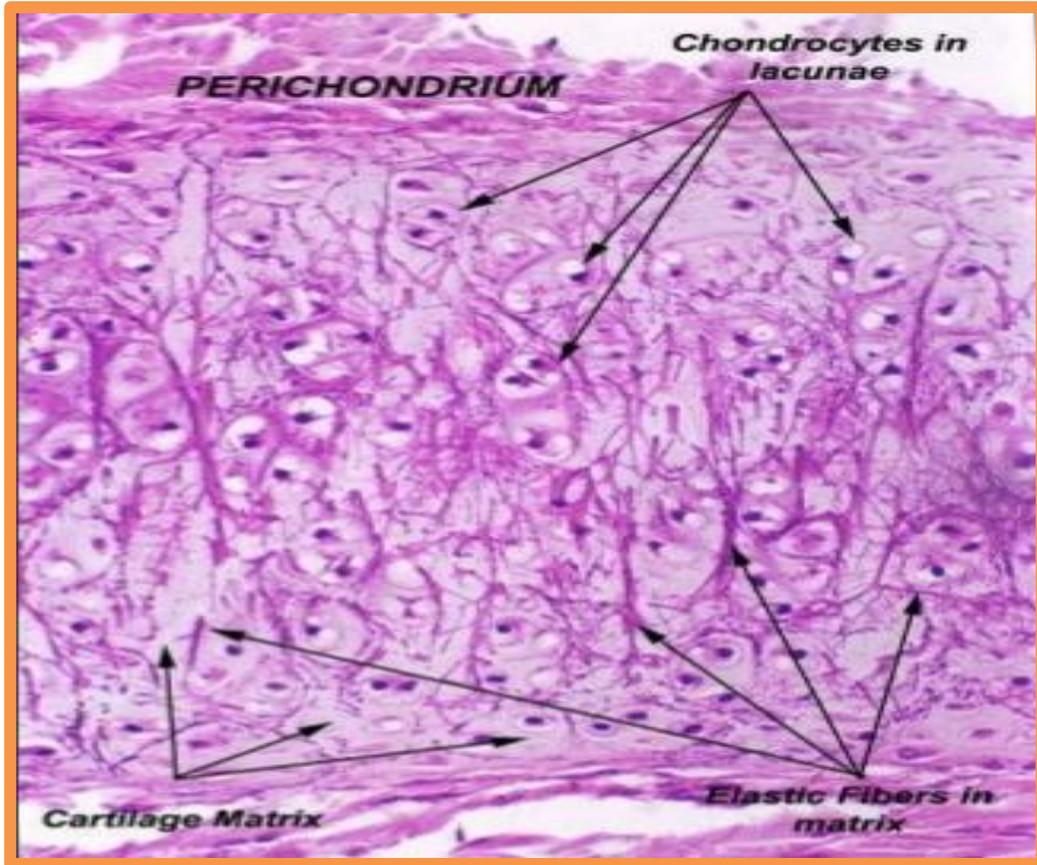
الشكل رقم (5)

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

3- الغضاريف المطاطية الصفراء (yellow elastic Cartilage) يلاحظ الشكل رقم (6) تتميز بلونها الاصفر ومرونتها قياسا بباقي الانواع ، لذا فغالبا يحتوي على الياف مطاطية لها القابلية على (المرونة والمطاطية) وتكون خلاياها من مجموعة من الخلايا المزدوجة التي تتواجد بكثرتها مع قلة مادة القالب الليفي بالنسبة للنوعين السابقين.

لا تتحمل وزن الجسم لذا فهي توجد في صيوان الاذن وفي الحنجرة ولسان المزمار والقناة السمعية وقناة اوستاكي.



الشكل رقم (6)

ثالثاً - المفاصل

هناك ثلاثة أنواع من المفاصل هي:

1- المفاصل الليفية (Fibrous Joint)

وفيه تلتحم العظام فيما بينها ، بواسطة نسيج ليفي لا يسمح بأي نوع من الحركة . ومع تقدم العمر يختفي الخيط الليفى ، ليحل محله رباط عظمي ، هو تداخل العظام بعضها ببعض مكونة التحاماً ، تظهر آثاره على شكل خيط رفيع يدعى الدرز **Suture** ، كما هو الحال في عظام الجمجمة وارتباط الأسنان بالفك.

2- المفاصل الغضروفية (Cartilaginous Joint)

يوجد بين نهايات العظام المتجاورة ، طبقة من الليف الغضروفي الأبيض ، الذي يسمح بحدوث حركات خفيفة جداً ، وذلك بفعل الضغط على هذه الطبقة الليفية الغضروفية ، وهذا ما يعرف بالمفصل الغضروفي الثانوي ، أو الليفي الغضروفي **fibro Cartilage** ، كما هو الحال في مفصل العانة وما بين الفقرات. وهناك المفصل الغضروفي الأولي ، حيث يرتبط العظم مع غضروف شفاف **hyaline Cartilage** ، ولهذا يدعى المفصل الشفاف **hyaline Joint** كما هو الحال بارتباط الأضلاع بغضروف القص حيث لا توجد حركة أو هي محدودة جداً.

3- المفاصل الزلالية (Synovial Joint)

وهي أهم المفاصل وأكثرها انتشاراً في الجسم ، وتمتاز بوجود غشاء زلالي، ويمكنها أن تؤدي جميع أنواع الحركات، ولهذا فقد قسمت إلى خمسة أنواع ، حسب نوع الحركة التي يؤديها المفصل وهي: يلاحظ الشكل رقم (7)

➤ المفصل الكروي الحقي (Ball and Socket Joint)

وهي أكثر المفاصل حرية في الحركة ، في جميع الاتجاهات ، من ثني ومد ورفع وتقريب وتدوير، مثال ذلك مفصل الكتف و مفصل الفخذ .

➤ المفصل الرزي (Hinge Joint)

يسمح بالحركة في مستوى واحد فقط . أي الثني والمد كما هو الحال في مفصل الكوع والركبة والعقب ومفاصل السلايميات.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

➤ المفصل المنزلق (Gliding Joint) أو المفصل المسطح: (Plane Joint)

في هذا النوع من المفاصل تنزلق سطوح التمثفصل ، فوق بعضها البعض ، مثل مفصل القص - الترقوة ، و الأخرم - الترقوة ، والمفاصل بين عظام الرسغ والعقب .

➤ المفصل المداري (Pivot Joint)

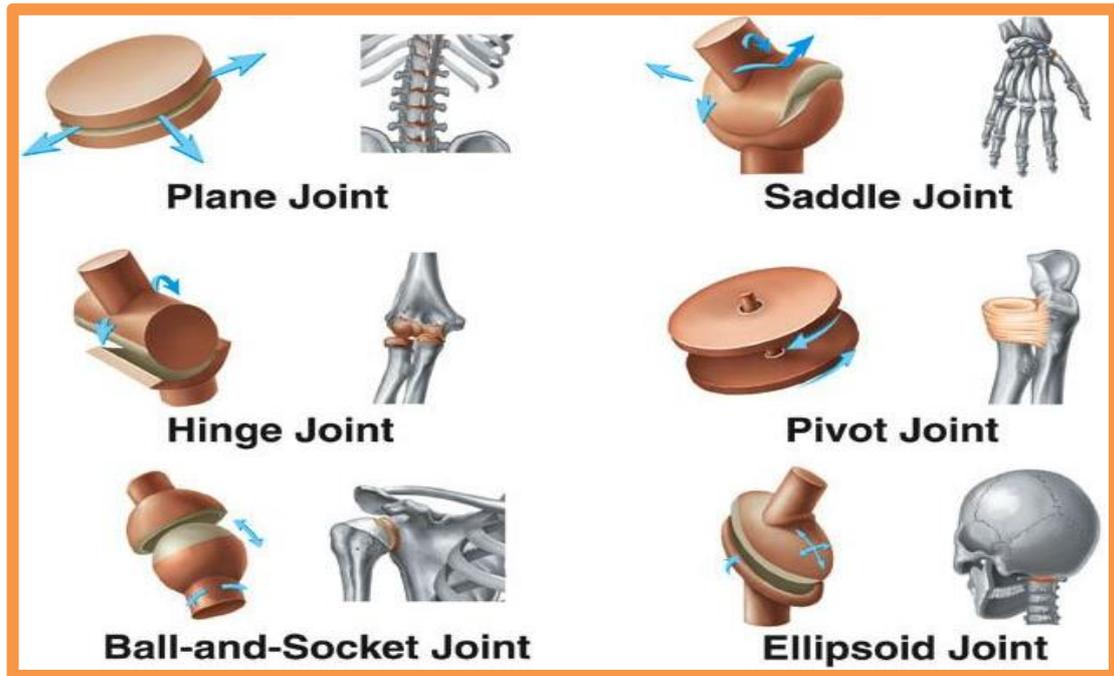
وهو يسمح بالحركة حول محور واحد فقط . على شكل دوران ، مثل المفصلين القريب والبعيد، بين الكعبرة والزند، وكذلك بين فقرة الأطلس، ونبوء فقرة المحور .

➤ المفصل السرجي - اللقمي (Condyloid saddle Joints)

تجري فيه الحركات حول محورين اثنين ، فتسمح بحدوث الثني والمد والابعاد والتقريب ، مثل مفصل الرسغ ، ومفاصل بين السلاميات والمشط .

➤ المفاصل الاهليلجية - البيضوية (Ellipsoid Joints)

ضمن هذا النوع من المفاصل نلاحظ سطح اهليلجي محدب يتقابل مع سطح اهليلجي مقعر ، بمعنى اخر ان احد السطوح المفصلية فيها محدب بالاتجاه الامامي الخلفي وبالاتجاه المستعرض ، أما السطح الاخر فهو مقعر ويطابق تحدب السطح الاول . وتتم في هذا النوع كل الحركات: الثني، البسط، التقريب التبعيد ، لكن لا يمكن لها أن تقوم بحركة التدوير ومثالها : الرسغ .



الشكل رقم (7)

رابعاً - اللفافة (Fascia)

هي مجموعة من النسيج الضام تقع إما أسفل الجلد مباشرة وتعرف باللفافة السطحية (superficial Fascia) أو تقع بشكل غائر تغطي فيه العضلات والأوعية الدموية حيث تُشكل كغمد أو كغشاء حولها وتعرف باللفافة الغائرة أو العميقة (deep Fascia) .

1- اللفافة السطحية (superficial Fascia)

هي عبارة عن مجموعة من النسيج الضام الدهني تتواجد أسفل الجلد فقط و تحتوي على أوعية دموية صغيرة و أعصاب تعمل على دعم وتزويد الجلد باحتياجاته.

وتُعرف هذه الأعصاب والأوعية الدموية بالأعصاب والأوعية الدموية الجلدية. تحتوي اللفافة السطحية في النساء على كمية من الدهون أكبر من نظيرها عند الرجال حيث تُشكل عند النساء طبقة دهنية صفراء سميكة تحت الجلد ، كما أن اللفافة السطحية غير موجود في بعض مناطق الجسم عند الجنسين مثل : جفن العين ، ومن الممكن أن تحتوي على غدد دهنية كذلك الموجودة في الناحية الصدرية في منطقة الثدي. فضلا عن كونها تكون كثيفة في راحة اليد و اخمص القدم ورقيقة وفضفاضة في المناطق ذات الحركة لتسمح بحركة الجلد في تلك المناطق.

وظائف مكونات اللفافة السطحية:

أولاً: الدهون	ثانياً: الأوعية الدموية والأعصاب
❖ تعمل الدهون كمخزون للغذاء.	❖ تُساعد الأوعية الدموية في تنظيم درجة حرارة الجسم.
❖ تعمل كطبقة عازلة لدرجة حرارة الجسم	❖ تعمل الأعصاب في نقل الإحساس من الجلد إلى مناطق القرار.
❖ تعمل كوسادة لامتصاص الصدمات الخارجية.	

2- اللِّفَافَةُ الغَائِرَةُ (deep Fascia)

هي عبارة عن غشاء ليفي أبيض كثيف قوي يُغطي العَضَلات . حيث تُشكل كحاجز نسيجي ليفي يفصل بين العَضَلات المُتصلة بنفس العَظْمَة يُسمى بالحاجز بين العَضَلات (أشبه بالغمد) ، حيث يعمل هذا الحاجز على تسهيل حركة مجموعة العَضَلات ويُسهل مرور الأعصاب و الأوعية الدموية

تتواجد اللِّفَافَةُ الغَائِرَةُ في بعض مناطق الجِسم بشكل سَمِيك حيث تُشكل ما يُعرف بـ (القُيُود) ، حيث تتواجد هذه القُيُود حول المِعصم و الكاحل ، ومهمتها هي الحِفاظ على مَوقِع الأوتار الطويلة بالنسبة للعَظْم.

وَظَائِف اللِّفَافَةُ الغَائِرَةُ:

- ❖ تُساعد على ارتباط العَضَلات في بعض المَناطِق.
- ❖ تعمل كغمد وعائي عصبي يقوم بحماية الأوعية و الأعصاب الكبيرة.
- ❖ تعمل للحفاظ على مواقع الاوتار الطويلة بالنسبة للعظام الطويلة.
- ❖ تُشكل الحاجز بين العَضَلات .

خامسا - العظام

ماهية العظام

ان العظام ماهي الا عبارة عن نسيج ضام يحتوي على كميات كبيرة من القالب يشكل الماء 50% من محتوياته و 50% أملاح ويشكل القالب الهيكل العام للعظم. تترسب الأملاح المعدنية في القالب + ألياف غروية + مواد عضوية + خلايا عظمية

ممن تتكون العظام

تعتبر العظام المحور الأساسي لقوام الإنسان التي تكسوها العضلات والجلد ، ويتكون الجهاز العظمي من عدد كبير من العظام ذات الأشكال والأحجام المختلفة مكونة الإطار الذي يحدد شكل وصلابة الجسم وتحتوي العظام علي مواد عضوية (بروتينية بنسبة 34% من العظم) وغير عضوية (أملاح معدنية بنسبة 66% من العظم) .عظام الإنسان ليست عضو صلب لتحمل الضغوط العديدة المستمرة عليه فقط ، وإنما هي نسيج حي ، وطوال حياة الإنسان يحدث تآكل لأنسجة العظام القديمة ليحل محلها أنسجة عظيمة جديدة ، أي هناك دورة كاملة من الهدم والبناء للعظام.

س/ ما هو التركيب الكيميائي للعظم ؟

1. مواد عضوية تشكل نسبة 35% وتشمل كل من الميكون و الكولاجين ، الميكون هو عبارة عن مادة شبه مخاطية تشبه الزلال ، له دور في إعطاء المرونة للعظم ، اما الكولاجين وهو مادة عضوية غروية الشكل لها دور في اكتساب القوة للعظام .
2. مواد غير عضوية وتشكل 65% وتشمل أملاح الكالسيوم هي كربونات الكالسيوم ، فوسفات الكالسيوم وفوسفات المغنيسيوم و كلوريد الصوديوم .

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

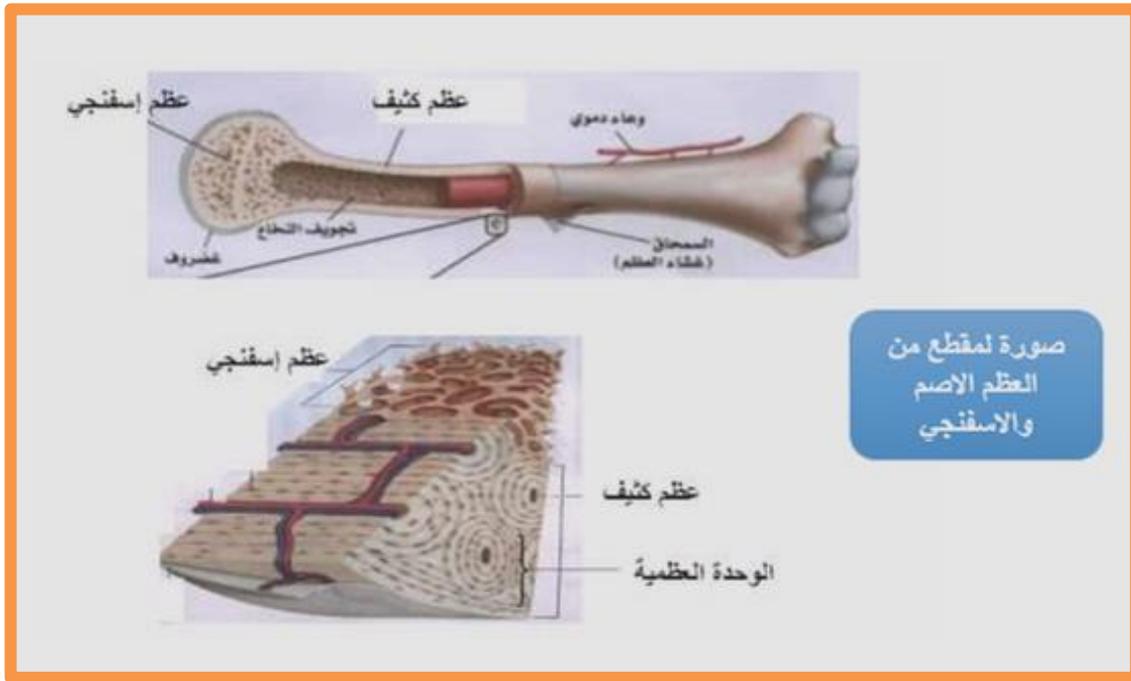
انواع خلايا العظم

هناك ثلاثة من أنواع الخلايا التي تساهم في عملية نمو العظم:

- A. أوستيوبلاستس Osteoblasts وهي خلايا إنتاج العظم .
 - B. أوستيوكلاستس osteoclasts و هي خلايا ماصة أو محطمة للعظم.
 - C. أوستوسايتس osteocytes و هي خلايا عظمية بالغة.
- ملاحظة: ان التوازن بين الأوستيوبلاستس و الأوستيوكلاستس يحافظ على النسيج العظمي.

أنواع العظام

1. العظم الأصم (المكثف) (الجزء الخارجي المترص). نسيج صلب وقوي يتواجد في أجسام العظام الطويلة. يشبه العاج. يلاحظ الشكل رقم (8).
2. العظم الإسفنجي: متكون من شبكة حواجز رقيقة متشابكة. وتكون هذه الكتل معظم أجسام فقرات والنهايات العليا والسفلى للعظام الطويلة ومغلفة بطبقة رقيقة من العظم الأصم. يلاحظ الشكل رقم (8).



الشكل رقم (8)

1- العظم الأصم (المكتنز)

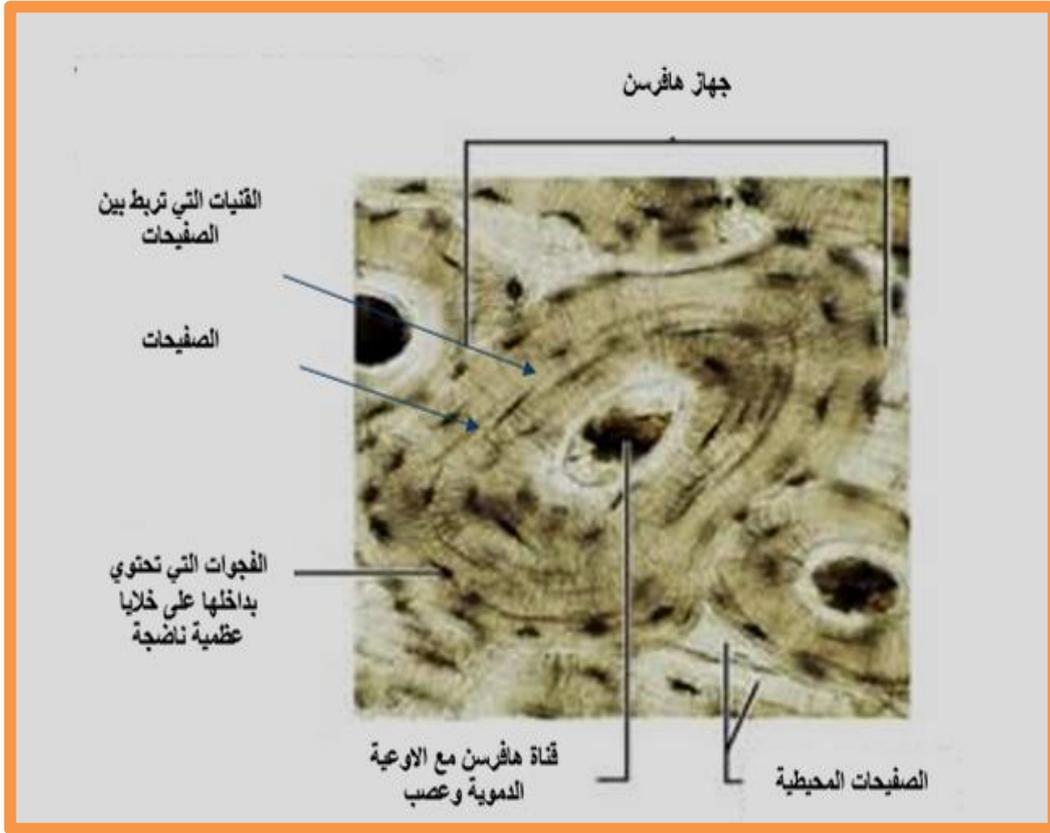
الوحدة البنائية للعظم الاصم

وتكون (80%) من مجموع العظام، وتتكون من خلال عظام متكلسة ونظام هافرسن، والتي تتصل ببعضها بواسطة قنوات فولكمان وهذه تحتوي على شعيرات دموية رقيقة وشعيرات عصبية دقيقة، وربما قنوات لمفاوية، وتتغذى العظام الكثيفة بواسطة الدورة الدموية بين الخلايا. كذلك تتميز بالتحول البطيء وقلّة مرونتها مقابل متانتها وتحملها للصدمات والالتواءات.

ان الوحدة البنائية للعظم الاصم هي جهاز هافرسن والتي هي عبارة عن سلسلة من الصفائح المنحنية الدائرية المسماة بالصفائح تحتوي كل صفيحة على عدد من الخلايا العظمية الصغيرة تسمى بانية العظم تحاط كل خلية بانية العظم بفجوة صغيرة ترتبط هذه الفجوات مع بعضها البعض بواسطة قنوات صغيرة و دقيقة تبرز منها تسمى قنات والتي تكون على شكل قنوات صغيرة باتجاه الصفائح المجاورة وتحتوي على زوائد سايتوبلازمية للخلايا العظمية.

وبشكل عام تتوسط قناة هافرسن مركز الصفائح الدائرية الحاوية على خلايا بانية العظم و فجوات ، اذ تحتوي قناة هافرسن على اوعية دموية (شريان ووريد) مع عصب ووعاء لمفاوي والتي ترتبط مع الاوعية الدموية الموجودة في سمحاق العظم من الخارج ومع الاوعية الدموية لتجويف جسم العظم من الداخل. ان قنوات هافرسن تنتشعب وترتبط غالبا على طول المحور الطولي للعظم بصورة متوازية . توجد صفائح ما بين اجهزة هافرسن هي عبارة عن بقايا اجهزة استبدلت باخرى جديدة تسمى بالصفائح المحيطية والتي تتواجد بالقرب من سطح العظم الاصم و التي تحيط بجوانب العظم الدائرية وتعمل على ربط اجهزة هافرسن مع بعضها البعض. ترتبط الأوعية في قناة هافرسن مع أوعية السمحاق من الخارج ومع أوعية تجويف جسم العظم من الداخل.

يوضح الشكل رقم (9) صورة حية لمكونات العظم الاصم.



الشكل رقم (9)

2- العظم الأسفنجي

الوحدة البنائية للعظم الاسفنجي

وهي تحتوي على حواجز وعوارض وهي أقل كثافة، وتخضع أكثر لعملية تجديد البنية بناء على اتجاه المؤثرات والضغط، ولها القدرة على التغيير السريع والعالي، ولكنها تمتاز بأنها أقل تحملاً للصدمات الخارجية، وأكثر مرونة من العظم الاصم. يحتوي العظم الاسفنجي على صفائح مع خلايا عظمية وفجوات كبيرة ما بين اجهزة هافرسن مملوءة بالاعوية الدموية ودهن ونسيج ليفي مع سائل. يتكاثر تجمع الصفائح في العظم الاسفنجي في مواضع المعرضة للشدة والضغط. الشكل رقم (10) يوضح العظم الاسفنجي. يتكون من صفائح غير منتظمة متقابلة تسمى الحواجز وتكون مرتبة بصورة مقوي العظم ضد القوة الخارجية المسلطة عليه (كل عظم له ترتيب بناء داخلي خاص به). مع خلايا عظمية وفجوات كبيرة ما بين اجهزة هافرسن (الشكل رقم 11) مملوءة بالأوعية الدموية والدهن والنسيج الليفي + سائل.

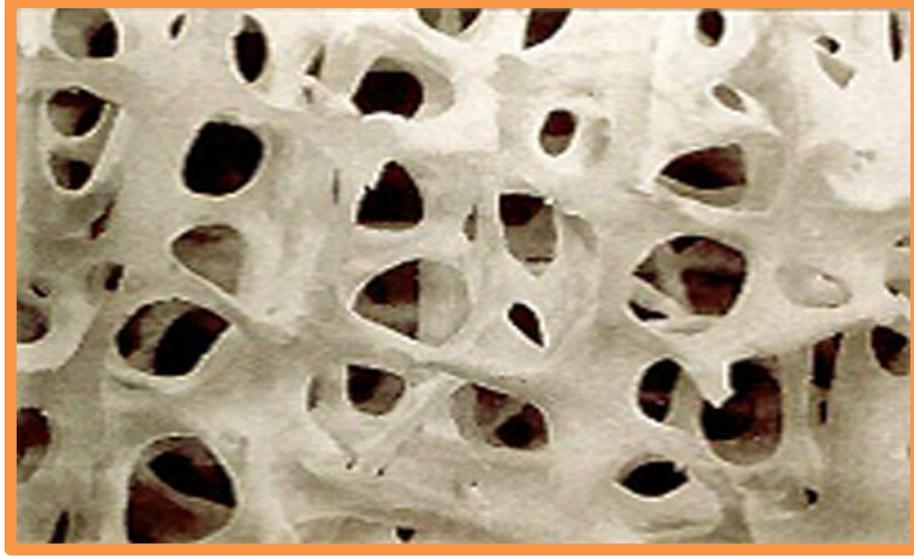
ملاحظة 1: تتكاثر تجمع الصفائح في العظم الأسفنجي في المكان المعرض للشدة.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

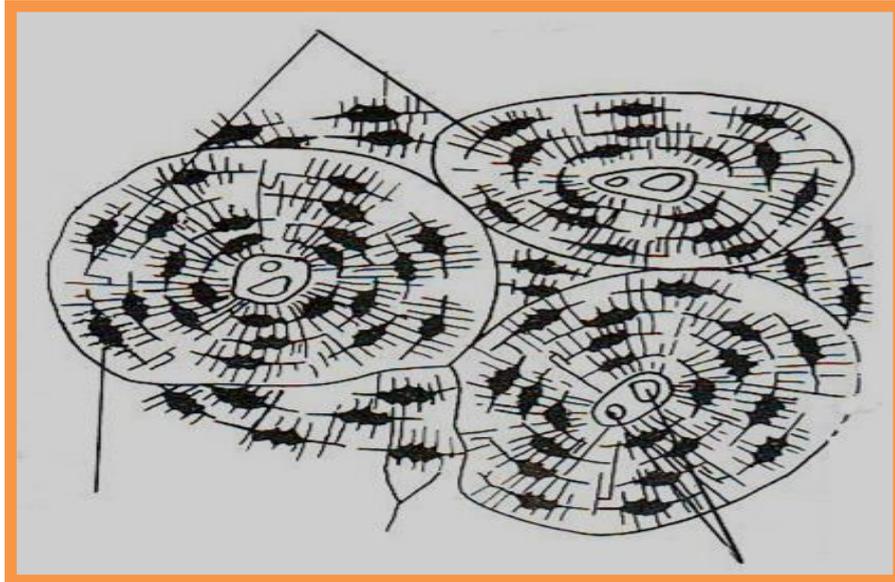
ملاحظة 2: إن للعظام القابلية لتكيف شكلها حسب الظروف المؤثرة عليها وضعية جلوس خاطئة أو أحذية أو ألبسة ضيقة أو عمل / كذلك التغذية والرياضة.

ملاحظة 3: يتخلل الجزء الأسفنجي وحواجزه نسيج فيه خلايا وأوعية دموية يسمى النقي الأحمر لصبغ الدم في الطفولة يكون في جميع العظام / ولكن البالغين في عظم القص والفقرات ونهايات العظام الطويلة.



الشكل رقم (10)

اشر على الاجزاء الواضحة امامك بالصورة بعد الرجوع اليها من الكتاب المنهجي



الشكل رقم (11)

اشكال العظام

من حيث الشكل - الحجم - الوظيفة لذا تقسم من حيث شكلها الى الانواع الاتية:

1- العظام الطويلة (Long bones)

طويلة نسبياً ورفيعة، توجد في مناطق عدة في الأطراف العليا والسفلى ، مثل الذراعين والخصدين، وتعد عظمة الفخذ أكبر وأثقل عظام الجسم، فضلاً عن عظام الاسناع في اليد والارصاغ في القدم. وتحتوي على صفيحة المشاش في النهايتين. عدا الاسناع في اليد وارصاغ القدم والسلاميات (بجهة واحدة).

2- العظام القصيرة (Short bones)

تشبه الصندوق في مظهرها الخارجي. أبعادها متساوية من كل الجهات متينة وقوية وتتكون من (مركز العظم) الأسفنجي مغطى بطبقة رقيقة وقوية من العظم الأصم ومغطاة بطبقة من الغضاريف الزجاجية عند مفصلها مع العظام الأخرى (عظام الرسغ والكاحل والرضفة).

3- العظام المسطحة (Flat bones)

سطحها رقيق ومستوي وخشن مثل عظمة القص ولوح الكتف وسطح الجمجمة. تتكون من لوحين خارجي وداخلي من العظم الأصم بينهما طبقة عظمية أسفنجية وهي تحفظ بداخلها أعضاء كالكحف واللوح والأضلاع (حركة قليلة أو معدومة)، وهناك عظام مسطحة (بدل الأسفنجي فسحات هوائية كالجبهة والوجنتين والفم). حيث يمتص العظم الأسفنجي ويترك فسحات هوائية وتسمى بالعظام الهوائية ولها فوائد ففي الجمجمة تقلل وزن الجزء الامامي للجمجمة والوجه.

4- العظام الغير منتظمة (irregular bones)

أشكالها وسطوحها صلبة ومن الأمثلة عليها: فقرات العمود الفقري من عظام الجمجمة. كالفقرات والحوض والعديد عظام الجمجمة (عظام الوجه الصغيرة) وظيفة إسناد / حماية / عتلات للحركة. وهي عظام لها شكلها الخاص المختلف عن العظام الأخرى.

Funktionelle Anatomie des Menschen

5- العظام السمسمية أو السمسمية (Selsamoid)

عظام صغيرة مدورة كان اصلها غضاريف تعظمت عند البلوغ. مغلقة في بعض أوتار العضلات عند مرورها بالقرب من العظام عدا السطح الذي يتمفصل به العظم ويتزحلق عليه حيث انه سطح أملس. وهي عظام صغيرة ومدورة اصلها غضاريف تتعظم عند البلوغ مغلقة في بعض اوتار العضلات عند مرورها بالقرب من العظام ، وهي عبارة عن عظام مسطحة صغيرة تشبة بذور السمسم تقع بالقرب من الأربطة والمفاصل كما في عظام الرضفة في الركبة. وتتميز بالوظائف الاتية:

- ✓ تقوي الاوتار العضلية.
- ✓ تساعد في توجيه الوتر عند مروره حول المنحنيات.
- ✓ تمنع احتكاك الوتر بالعظام المجاورة له عند مروره بها.
- ✓ الحماية مثل الصابونة لمفصل الركبة. (درع حامي للسطح الأمامي لمفصل الركبة).
- ✓ تتواجد العظام السمسمية في أوتار عضلات راحة اليد وخاصة عند مفاصل الإبهام (وفي أوتار العضلات المتينة للابخس الكبير في القدم).

6- العظام الهوائية

وهي عبارة عن عظام مسطحة يمتص العظم الاسفنجي الموجود بداخلها تاركاً فسحات هوائية بين لوحى عظم الاصم كالعظم الجبهي والفقم في الجمجمة.

تكون العظام

ان عملية بناء العظام في الجنين تسمى بالتعظم والتي تبدأ قبل الولادة وتستمر لغاية السنة الخامسة وعشرون من العمر. معظم عظام الجسم هي من نوع العظام الطويلة وفي الجنين تكون عبارة عن (غضروف زجاجي) بينما تكون العظام المسطحة (الجمجمة) عبارة عن ألواح غشائية حيث تبدأ عملية التعظم (في بداية الحياة الجنينية لا توجد عظام حقيقية) وإنما مخطط للهيكل العظمي.

وتكون عملية التعظم على نوعين:

أولا - التعظم في الغضاريف الزجاجية (تكون العظام الطويلة)

ان اصل كل العظام الطويلة هي من الغضاريف الزجاجية مثل عظم الفخذ والعضد والاسناع والارضاع، والتي تكون نموذج مشابه للعظم في الشكل وتتم عملية التعظم بالشكل والتسلسل الاتي:

المرحلة الاولى قبل الولادة

- ظهور مركز تعظم ابتدائي في وسط القطعة الغضروفية المشابه للشكل الطبيعي للعظم والذي يبدأ ما بين الاسب (6-8) من الحمل.
- تبدأ الخلايا الغضروفية بالانقسام السريع وتتم الاوعية الدموية وتغزو الداخل النموذج الغضروفي من عدة نقاط ويتشعب قالب الغضروف باملاح الكالسيوم.
- تبدأ خلايا بانية العظم بالنمو في الاوعية الدموية (الاستيوبلاستس).
- تزداد هذه العملية بالانتشار السريع الى اعلى واسفل جسم العظم المتكون مكونة سلسلة من طبقات ودوائر جهاز هافرسن.

ان عملية التعظم هذه تشمل فقط جسم العظم ولا تستمر الى المشاش الذي يبقى خارج عملية التعظم حتى يتكامل نمو العظم الطولي اي يأخذ العظم شكله الطبيعي عند الشخص البالغ ويفصل المشاش ما بين جسم العظم وراسه والتي هي عبارة عن صفيحة غضروفية سمكية تسمى بصفيحة المشاش تسمى بمنطقة نمو العظم وهي ضرورية للنمو الطولي للعظم لان خلاياها تنقسم باستمرار مما يزيد من سمك هذه الصفيحة ومنها يحدث النمو في طول العظم

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

ويحدث الشئ نفسه في قطر العظم من قبل الخلايا بانوية العظم التي تولد عظم حول المحيط الخارجي لجسم العظم مكونا الطبقات العميقة الداخلية للسحاق اذ ان الخلايا الموجودة في السحاق تنتج طبقات من العظم على السطح الخارجي لجسم العظم وبذا يتثنى ويزداد قطر العظم ، اما في مركز العظم المتولد يحدث هدم بداخله مكوناً تجويف في مركز جسم العظم يسمى بالتجويف العظمي يملا بالنقي العظمي. ومن الجدير بالذكر ان جسم العظم يستمر بالنمو في الطول من كلا نهايتيه حتى تغزى صفيحة المشاش الغضروفية بالنسيج العظمي من كلا من الجسم ومن المشاش اي تتعظم صفيحة المشاش وعندها يلتحم المشاش بجسم العظم ويتوقف النمو الطولي للعظم ولا يحدث اي نمو في طول العظم وتسمى هذه الحالة بالتحام المشاش وعند تكامل تاكلها يبقى من صفيحة المشاش اثرعلى شكل خط رفيع من العظم المكثف يسمى بندبة المشاش.

صفيحة المشاش: هي صفيحة غضروفية سميكة تفصل الشاش من جسم العظم وهي ضرورية لنمو العظم الطويل لان خلاياها تنقسم باستمرار مما تزيد من سمك هذه الصفيحة وتنمو بنفس النسبة قطرها.

- يحدث هدم في مركز العظم فيحدث تجويف يملا بالنقي العظمي.

المرحلة الثانية بعد الولادة

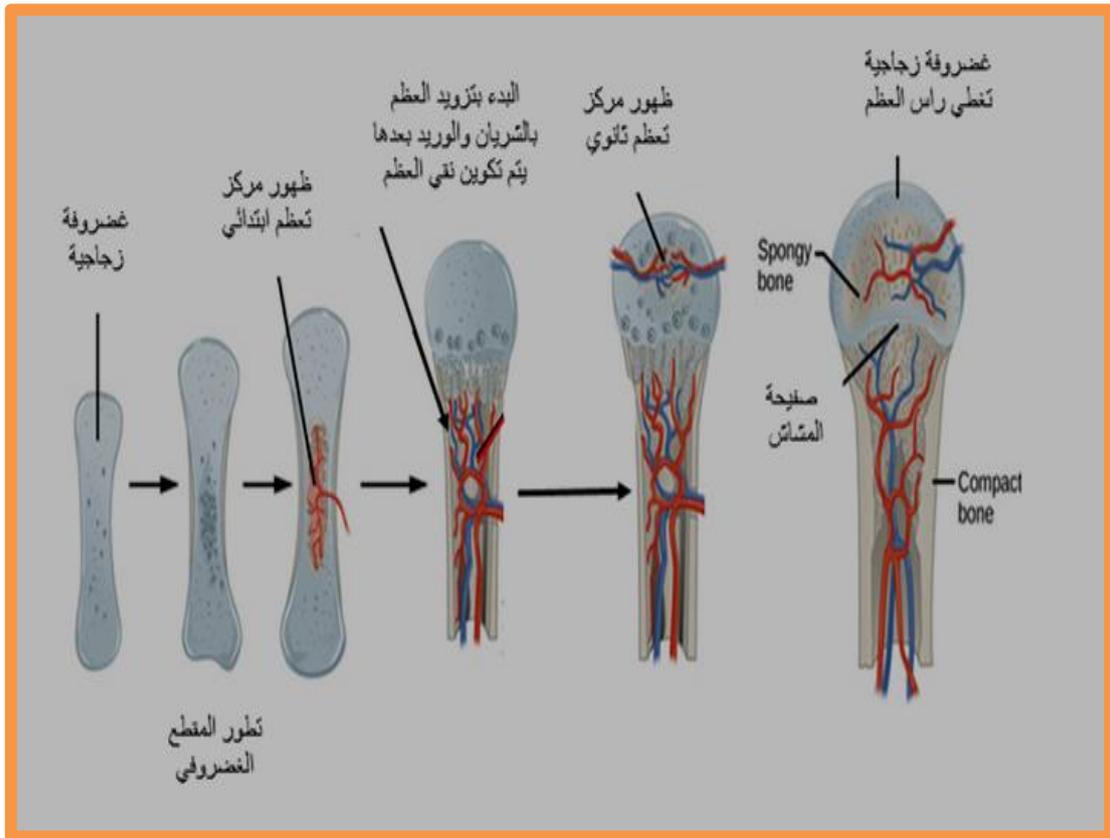
• بعد الولادة يبدأ ظهور مركز أو مركزين ثانويين في كل نهاية من نهايتي النموذج الغضروفي وبنفس الطريقة يبدأ تكوين العظم في النهايتين حتى يلتحم المشاش بجسم العظم وتبقى صفيحة المشاش ندية (على شكل خيط) فيتوقف نمو العظم عند البنات (14-19 سنة) والأولاد لغاية 20 سنة.

ملاحظة: (إن الغضروفية الزجاجية (المغطية للسطح المفصلي العظم الطويل) تتوقف اي تعظم اتجاه المفصل)

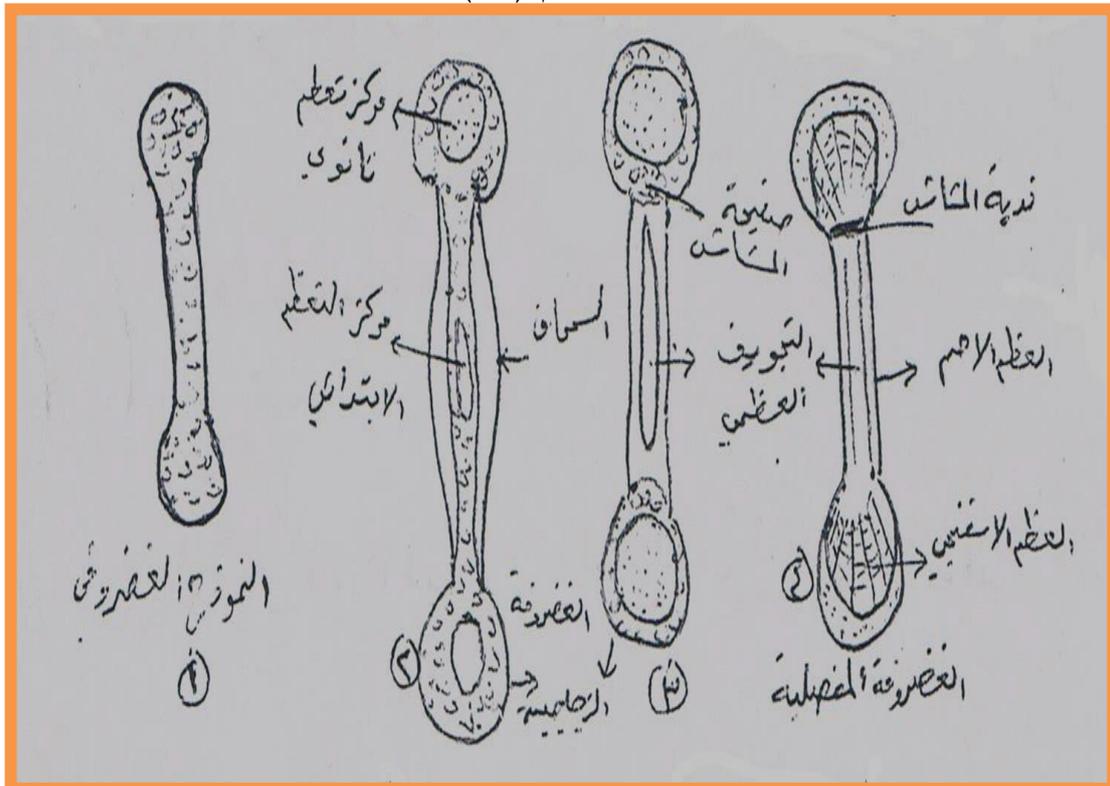
والأشكال (12، 13، 14) يوضحان عملية التعظم في الغضاريف الزجاجية.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

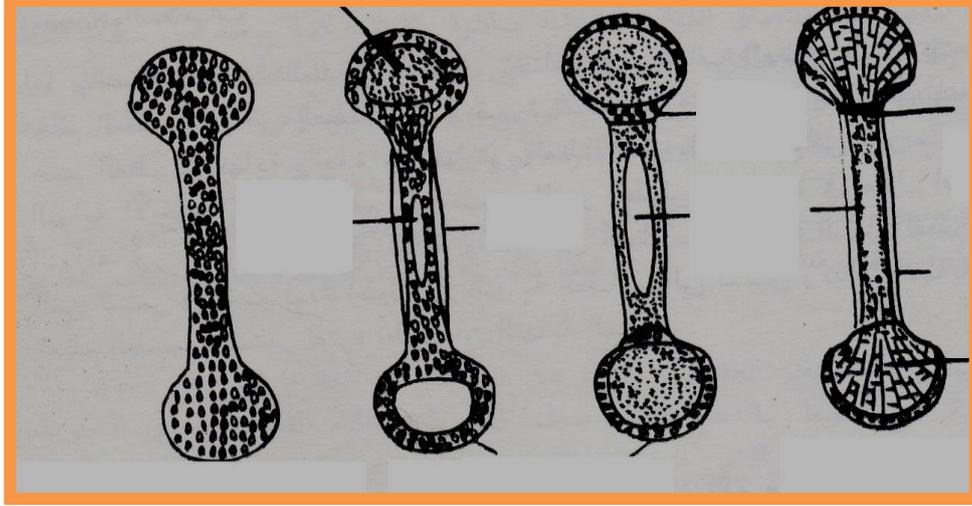


الشكل رقم (12)



الشكل رقم (13)

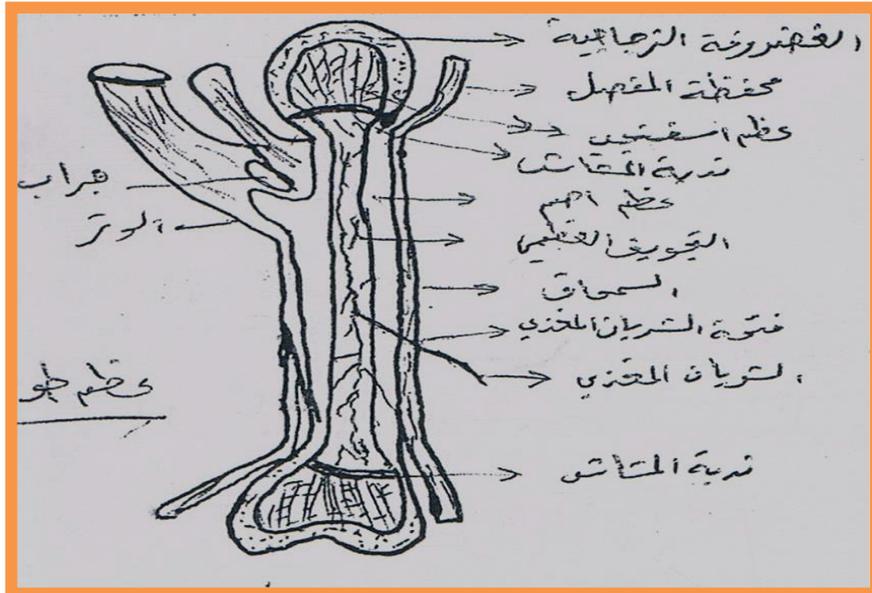
اشر على الاجزاء الواضحة امامك بالصورة بعد الرجوع اليها من الكتاب المنهجي



الشكل رقم (14)

تركيب العظام الطويلة

تتكون العظام من قسم وسطي طويل اسطواني الشكل (يسمى الساق بالجسم) والنهائيتين العليا واعتيادية (رأس العظم) والسفلى وتتمفصلان مع بقية العظام وتكون الهيكل العظمي.
الجسم: القسم الوسطي الاسطواني / ويتكون من طبقة سميكة من العظم الأصم وتستدق هاتين النهائيتين حتى تصبح طبقة رقيقة / (مغطى بطبقتين من الخارج تمتاز بالكثافة والقوة هما السمحاق الخارجي والداخلي). يلاحظ الشكل رقم (15)



الشكل رقم (15)

وظائف السمحاق

- 1- يحتوي على شبكة من الأوعية الدموية للتغذية.
- 2- وقاية العظم وحفظه.
- 3- له القابلية على تكوين أنسجة عظمية جديدة (نمو القطر عند الأطفال) والكسر (الالتحام) لاحتوائه على خلايا بانية العظم المتكونة فيه.
- 4- تحدد نمو الأنسجة العظمية.
- 5- هي مناطق اتصال اللغافة العميقة وأوتار العضلات مما يترك بروزات على شكل جسور خشنة أو حديبات عند هذه الاتصالات الوتر أو سطح أملس عند التساق الليفات العضلية مباشرة.

ثانيا - التعظم في الألواح الغشائية (تكون العظام المسطحة)

يظهر في الألواح الغشائية مركز أو أكثر من مراكز التعظم حيث يشع منه حزم من الخلايا والألياف المكونة للعظم وتنمو نحو الخارج مخترقة الأنسجة بين الأوعية الدموية وينموها في هذه الطريقة المشعة يتخلف القالب الذي تتطور منه الأنسجة العظمية وتتطور طبقات عظمية أخرى حتى تصل جوانب اللوح الغشائي وبذلك تتكون العظام المسطحة كالججمة وعظم الفك والحوض.

ملاحظة: تختلف العظام في سرعة نموها فعظم الفخذ أسرع نمواً من عظم الأسناع، حتى في العظم نفسه تختلف نسبة النمو فعظم الفخذ في نهايته السفلى يستمر في نمو لمدة سنتين تقريباً أطول من نهايته العليا وعكس ذلك عظم الظنوب أي نهايته العليا تستمر في النمو أطول من نهايته السفلى.

أما بالنسبة لصفحة المشاش فقسماً منها يلتحم مبكراً مع جسم العظم أو يلتحم من جهة واحدة بجسم العظم وتستمر النهاية الأخرى بالنمو (الفخذ نهايته السفلى تبقى تنمو) (الظنوب نهايته العليا تستمر بالنمو).

وظائف العظام

تقوم العظام بالعديد من المهام الضرورية لجسم الانسان وأهمها هي

1. تلعب العظام دوراً في الحماية والوقاية وذلك بتكوينها الجدران الصلبة للتجاويف التي تحتوي أعضاء نبيلة مثل الجمجمة.
2. تكسب الجسم الصلابة والمتانة ووضع انتصاب القامة
3. تشكل مراكز ربط وتثبيت العضلات والاربطة واللفافات ، فتقوم بوظيفة رافعة في نظام البكرات في المفاصل التي تخلق فيها الحركات من قبل العضلات بينما تقوم المفاصل بتنفيذها، فضلا عن نقل وزن الجسم من الجذع الى الاطراف وبالعكس.
4. تشكل عاملاً لصناعة خلايا الدم الاحمر. خلال النقي
5. في حالة التسمم بالرصاص او الزرنيخ (بكميات قليلة) تقوم العظام بسحب هذه السموم من الدورة الدموية . تترسب السموم فيها بسحبها من الدم ((في حالة تعرض الجسم للتسمم بكميات قليلة من الرصاص أو الزرنيخ تقوم العظام بسحب هذه السموم من الدورة الدموية لترسب فيها وتنقذ الجسم من هذه السموم)).
6. حمل ثقل الجسم (العمود الفقري والحوض... الفخذ والساق - القدم) قسم من العظام يحمل ثقل الجسم إلى العظام الأخرى.
7. تكون صناديق حفظ كالجمجمة والقناة الفقرية ونصف مغلقة كالفص والحوض.
8. مراكز اتصال العضلات والأربطة واللفافات.
9. مخزن للكالسيوم ومواد أخرى ((مخزن للكالسيوم ومواد أخرى حيث يحصل عليها من الدم في حالة نقصانها، إن الكالسيوم مهم وحيوي للتولية العصبية والعضلية ولتخثر الدم، بعد امتصاصه من الأمعاء)).

الهيكل العظمي

الهيكل العظمي يتكون 206 عظمة مختلفة الشكل والحجم والتركييب. قسم مفردة متواجدة عند المستوى الوسطي للجسم وهي 34 عظمة مفردة والقسم الأكبر زوجية العدد متواجدة في كل جهة 86 عظمة على جانبي المستوى الوسطي.

المفاصل بين عظم وعظم - المحفظة تحيط بالمفاصل. أربطة / عضلات.

المفاصل: هي مناطق تربط العظام مع بعضها تسمح لها بالحركة وتحاط المفاصل بمحافظ ويحوي قسم منها على غضاريف بالإضافة إلى ارتباطها بالعضلات والأربطة مما يكون الهيكل العظمي.

1- هيكل محوري: الجمجمة / الفقرات / القفص الصدري.

2- الهيكل الطرفي: وهي ملحقات معلقة بالهيكل المحوري وعظامها زوجية العدد.

أ- الطرف العلوي: يتكون من حزام المنكب (الترقوة من الأمام وعظم لوح الكتف من الخلف) العضد، عظام الساعد، عظام اليد.

ب- الطرف السفلي: يتكون من الحوض (حزام الطرف السفلي) وعظم الفخذ وعظام الساق وعظم الرضفة وعظام القدم (الكاحل والارضاع (السلاميات)).

أ- عظام الطرف العلوي: يتكون من حزام المنكب وهو (الترقوة من الأمام ولوح الكتف من الخلف) والعضد وعظام الساعد (الزند انسي والكعبرة وحشي) وعظام اليد (الرسغ - الاسناع - السلاميات).

ب- عظام الطرف السفلي: من الحوض وهو (حزام الطرف السفلي) والفخذ وعظام الساق (الظنوب بالقصبة - الانسي / الشظية الوحشي) والارضفة وعظام القدم (الكاحل والارضاع والسلاميات).

Funktionelle Anatomie des Menschen

Vertebral Column العمود الفقري

يتكون العمود الفقري من سلسلة من العظام (غير المنتظمة الغير متشابهة) تسمى بالفقرات (vertebrae) مرتبطة بأربطة متينة وقوية، إذ تختلف هذه الفقرات عن بعضها البعض حسب مناطق تواجدها. مجموع عدد العظام = 26 عظم وطوله 70 سم، إذ يكون لدى الرجال أطول من النساء.

وفيما يلي وصف للعمود الفقري بنقاط:

- 1- سلسلة من العظام الغير منتظمة تدعى الفقرات Vertebrae .
- 2- ترتبط الفقرات بأربطة متينة قوية.
- 3- مناطق الفقرات (حسب تواجدها في سلسلة العمود الفقري) وهي ليست متشابهة وتسمى حسب مناطقها.

أ. الفقرات العنقية 7.

ب. الفقرات الصدرية (الظهرية) 12 (تحمل الأضلاع).

ج. الفقرات القطنية 5.

د. الفقرات العجزية 5. وهي ملتحمة مكونة عظما واحدا وهو (عظم العجز).

هـ. الفقرات العصصية (من 1-4) وهي ملتحمة وصغيرة تكون (العصص).

مناطق وانحناءات العمود الفقري

العمود الفقري يحتوي على (4) انحناءات. يلاحظ الشكل رقم (16).

أ. المنطقة العنقية: من الأمام محدبة / ويبدأ التحدب من العنقية 1 إلى منتصف الصدرية 2.

ب. المنطقة الصدرية: مقعرة من الأمام يبدأ من الصدرية الثانية وينتهي ببداية 12.

ج. المنطقة القطنية: محدبة من الأمام يبدأ من الصدرية 12 وينتهي بالقطنية 5 عند الزاوية

القطنية العجزية. وهي أكثر وضوحا عن النساء.

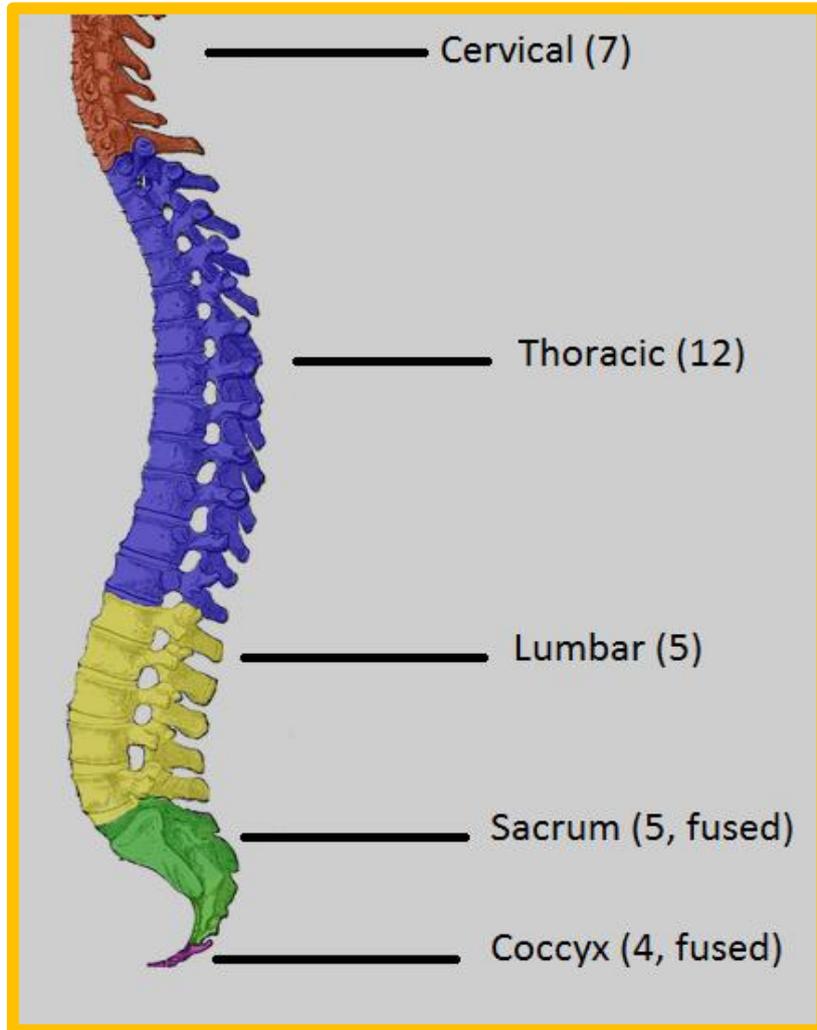
د. المنطقة العجزية العصصية: مقعرة من الأمام وتبدأ من الزاوية القطنية العجزية (محدبة

من الخلف) وتنتهي في نهاية العصص المدببة.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

- عند الولادة: تقعران من الأمام في المنطقة الصدرية والعجزية العصبية (الحوض) وهو الانحناء الابتدائي.
- بعد الولادة: (يبدأ برفع الرأس والجلوس) تظهر انحناء العنق والقطنية (الانحنائين الثانويين تتوازن الانحنائين الابتدائيين، وتظهر الانحناءات واضحة عند المشي والوقوف. وتتكامل التحديات خلال السنة الأولى من عمر الطفل.



الشكل رقم (16)

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

انحناءات العمود الفقري لدى الجنين

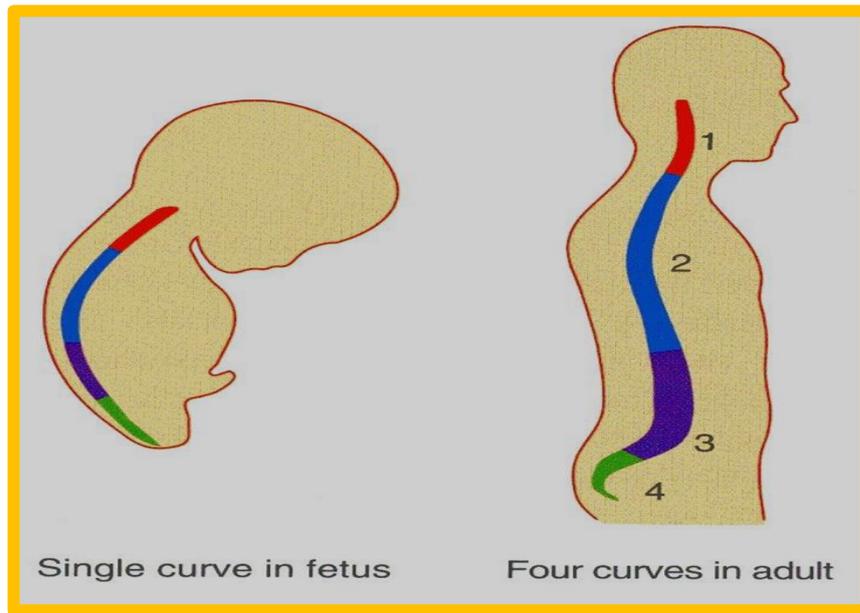
أثناء فترة الحمل يكون العمود الفقري على شكل قوس واحد مقعر للأمام محدب للخلف وذلك بسبب وضع الجنين في رحم الأم على شكل حرف (و) ويولد الطفل والعمود الفقري في هذا الوضع وهو ما يعرف بالوضع الابتدائي للعمود الفقري ، والذي يكون بالتحديد في المنطقتين الصدرية والعجزية والعصصية.

الانحناء الثانوي الأول

في الشهر الثالث أو الرابع يحاول الطفل رفع رأسه فيتكون تحدب أمامي في المنطقة العنقية هو الانحناء الثانوي الأول.

الانحناء الثانوي الثاني

عندما يبدأ الطفل مرحلة الوقوف والمشي في نهاية السنة الأولى وبداية السنة الثانية يتكون تحدب أمامي في المنطقة القطنية ويظل العمود الفقري على حالة (مقعر للأمام) في المنطقة الصدرية والعجزية (منطقة الحوض) ويعرفان بالانحناءين الابتدائيين. يلاحظ الشكل رقم (74).



الشكل رقم (17)

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

أهمية وفوائد العمود الفقري

1. يحفظ توازن الجسم حول محور متعادل بين انحناءات العمود الفقري، فضلا عن انتصاب القامة (لارتباطة بأربطة قوية ومرنة تعطيه الصلابة والمرونة بالحركة).
2. يعطي ارتباطات للعضلات التي تثبت وتسيطر على الراس و الرقبة والاطراف العليا.
3. تحفظ القناة الفقرية النخاع الشوكي من الصدمات الخارجية
4. الأقرص الغضروفية بين الفقرات تزود العمود الفقري بمرونة كبيرة لتحمل الصدمات أثناء الجري والوثب وأو السقوط من مكان مرتفع نسبياً
5. يسمح العمود الفقري بانحناء الجذع للأمام بدرجة كبيرة والانحناء للخلف (البسط) بدرجة محدودة جدا مثله في ذلك مثل حركة التدوير إلي الجهتين.
6. يحمل الجمجمة والقفص الصدري والحوض.
7. الانحناءان الابتدائيان في منطقة الصدر والحوض يسمحان باستيعاب الأحشاء الموجودة بهاتين المنطقتين.
8. يوزع الثقل للحوض والأطراف السفلى.

س/ لا تحدث حركات العمود الفقري في مختلف أقسامه بالدرجة نفسها؟

ج/ وذلك بسبب سمك الأقرص بين الفقرية واتجاهات الأوجه المفصليّة، فالثني إلى الأمام والبسط إلى الخلف تكون في مداها الواسع في الفقرات العنقية و القطنية.

س/ أدنى درجات الثني والبسط تكون في الفقرات الصدرية؟

ج/ لكي تساعد على الحركات التنفسية.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

حركات العمود الفقري

الحركة: الحركة قليلة بين فقرة وأخرى - ولكن - المجموع يعطي الحركة:-
أ- أمام - خلف. ب- جانب (يمين - يسار). ج- دوران حول المحور الطولي.
فالتني والبسط للخلف واضح وكبير والقطنية (ومحدود في الصدرية) (بحيث تساعد على الحركات التنفسية) يحدد ذلك سمك الأقراص بين الفقرات واتجاه الأوجه المفصلية.

الزيادة في حجم الفقرات

تبدأ من ف ع 2 المحور ----- ف ص 1، ثم يصغر جسم الفقرات الصدرية 2---
- 6 ، ثم تبدأ بالزيادة إلى أن تبلغ أقصاها في الفقرة ق 5 (أكبر فقرات العمود الفقري) لكونها تحمل الوزن الزائد ، ثم تبدأ بالنقصان من الزاوية القطنية العجزية حتى نهايةالعصعص.
النتوءات الشوكية: تبدأ من ف ع 2 (المحور)---- ج 4، منشطرة إلى شطرين باستثناء ف ع 7 والفقرات القطنية.

النتوءات الشوكية

تكون من الجهة الخلفية للعمود الفقري

- أ. تبدأ النتوءات على شكل سلسلة من (المحور) الفقرة العنقية وحتى العجزية الرابعة.
- ب. النتوءات منشطرة شطرين (عدا العنقية 7 والفقرات القطنية).
- ج. اتجاهها:

1. مائلة للأسفل في العنقية والصدرية (عدا العنقية 7 وصدرية 1-11-12) موازية للأرض.
2. قطنية وعجزية موازية للأرض.
- د. تتقارب النتوءات من بعضها بالمنطقة الصدرية (خاصة في القمم الوسطى للعمود الفقري) - وتتباعد في القطنية.
- هـ. نهاية النتوءات الشوكية مدورة عند عدم انشطارها (في العنقية والصدرية) عدا 11 و 12 صدرية ورباعية كما في القطنية والعجزية.
- و. الأخدود: موجود على جانبي النتوء الشوكي (يسمى عند السطح الخلفي للصفحة عند كل جهة) الأخدود الفقري - تستقر فيه عضلات الظهر. تشترك الفقرات بصفات تشريحية واحدة لذا لغرض الوصف التشريحي تسمى (الفقرة النموذجية).

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

الفقرة النموذجية يلاحظ الشكل رقم (18)

وتتكون من:

- 1- (الجسم): الذي يحمل الوزن.
- 2- (القوس العصبي): قناة دائرية من العمود الفقري بداخلها الحبل الشوكي.
- 3- (البروزات):
وهي أ- لتمفصل الفقرات والأضلاع ب- لتحديد حركة الفقرات.ج- لاتصال العضلات والأربطة.

- 1- الجسم: وهو القسم الأمامي للفقرة (كتلة من عظم إسفنجي) لحمل الوزن (عند السطح الأمامي).
أ- اسطواناني. ب- محدب من جهة لأخرى. ج- تقعر من الأعلى إلى الأسفل عند سطحه الأمامي. د- للجسم سطح علوي وسفلي خشن (لتماسك القرص الغضروفي للفقرات). هـ- السطح الخلفي مقعر (يكون القسم الأمامي للفتحة الفقرية) و- الأوردة تمر من قنحات على السطح الأمامي - الشرايين على السطح الخلفي.

يتكون جسم الفقرة من كتلة من العظم الإسفنجي محاط بطبقة رقيقة كغشاء من العظم الأصم ويتحمل جسم الفقرة الوزن في جسم الإنسان.

2- القوس العصبي: يتكون من:

أ- السويقة:

عبارة عن ذراعين قصيرين، يتصلان بالجسم عند نقطة اتصال السطح الجانبي مع السطح الخلفي. تربط النتوءات المستعرضة بالصفائح من كل جهة. تحتوي على ثلثة عند الحافة العليا والسفلى، إذ تكون الثلثة السفلى أكبر من العليا، مجموع عدد الثلثات بعد انتظام الفقرات الواحدة فوق الأخرى تكون فتحات تسمى ب (الفتحات بين الفقرات) والتي تخرج عن طريقها جذوع الأعصاب من الحبل الشوكي.

ب- الصفيحة:

عبارة عن لوحين عظميين تربط ما بين النتوء المستعرض مع الشوكي على شكل قوس عند المستوى الوسطي. يكون السطح الخلفي المقعر لجسم الفقرة والسويقتان من كل جانب والصفيحتان من الخلف بفتحة القوس العصبي المسمى بالفتحة الفقرية، وهي مثلثة الشكل في اغلب الفقرات، مجموع هذه الفتحات تكون القناة الفقرية التي تحفظ بداخلها القسم الأكبر من الحبل الشوكي.

3- البروزات:

تقع على السطح العلوي والسفلي وعلى جوانب القوس العصبي تتكون من:

أ- النتوء الشوكي:

بروز عظمي يمتد للخلف عند المستوى الوسطي من نقطة التحام الصفيحتين ويبدأ من ف ع 2 المحور --- ج 4 . يمكن لمسه من الخلف

ب- النتوء المستعرض:

بروزان ممتدان للجانب من منطقة التحام السويقة بالصفيحة. وهي طويلة في الفقرات الصدرية لإسناد أضلاع القفص الصدري المتمفصلة معها. يتمفصل الضلع مع الوجه المفصلي للسطح الأمامي للنتوء المستعرض ولذلك تكون طويلة في المنطقة الصدرية لإسناد الأضلاع.

ج- الوجيحات المفصالية:

وهي أربعة بروزات ، بروزان علويان لهما أوجه مفصالية للخلف وبروزان سفليان لهما أوجه مفصالية إلى الأمام ، إذ تتمفصل الفقرات مع بعضها البعض بواسطة هذه البروزات (مغطاة بغضاريف زجاجية). لا تتحمل اي وزن ولكنها تحدد وتسيطر على الحركة ما بين الفقرتين المجاورتين، إذ يسمح هذا الترابط بدرجة محدودة من الحركة ، فضلا عن تمفصل الأسطح العليا والسفلى للفقرات بواسطة الأقراص بين الفقرية تتمفصل الفقرات بواسطة هذه البروزات بمفاصل زليلية وتسيطر على حركة الفقرات.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

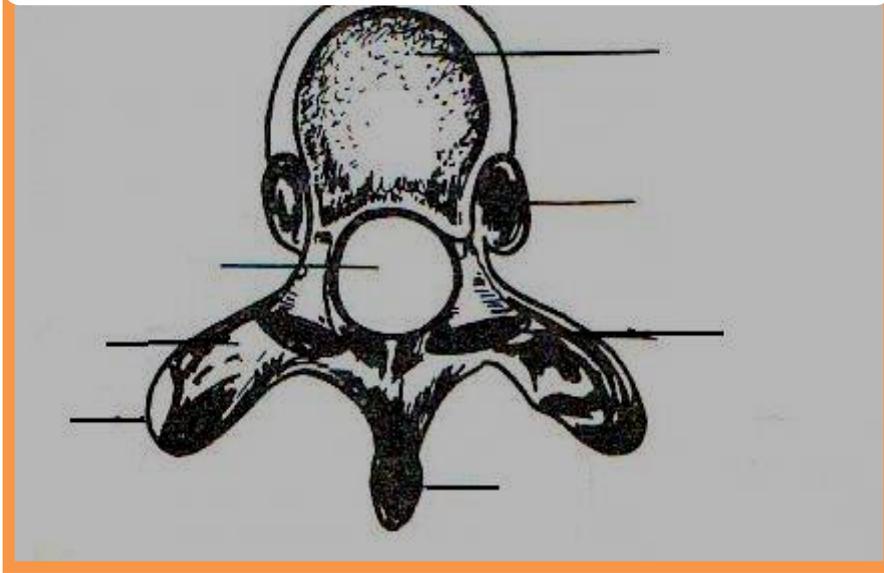
Funktionelle Anatomie des Menschen

اتجاهات البروزات

الفقرات الصدرية: تتجه العليا إلى الخلف وللخارج قليلا بينما السفلى تتجه للأمام و للداخل قليلا، مما يسمح بدوران الفقرات على بعضها البعض.

الفقرات القطنية : تتجه العليا إلى الجهة الانسية بينما السفلى تتجه إلى الجهة الوحشية، لذا فان الدوران غير ممكن في هذه الفقرات.

اشر على الاجزاء الواضحة امامك بالصورة بعد الرجوع اليها من الكتاب المنهجي



الشكل رقم (18)

الحبل الشوكي

ينتهي الحبل الشوكي عند الفقرة القطنية الأولى والباقي من العمود الفقري يكون مشغولا بالأعصاب الشوكية. وجود السائل المخي الشوكي الذي يحيط بالحبل الشوكي فيعمل على امتصاص الهزات والرجات والصدمات

يمتد نخاع الشوكي من الفتحة الكبرى للجمجمة حتى الحافة السفلى للفقرة القطنية الأولى - وأما ما بعد القطنية الأولى حتى الخامسة وعظم العجز يتم الاتصال أو إشغالها بواسطة الأعصاب الشوكية النازلة من الفتحات بين الفقرية. القناة الفقرية تحافظ على الحبل الشوكي من الانتشاء والتخصر وتحافظ عليه. السحايا والأربطة التي تربط جوانب الفقرات + السائل الشوكي الذي يحيط بالحبل الشوكي ولأنه محصور ما بين الأم الحنون والعنكبوتية لامتنصاص الصدمات.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

الوصف التفصيلي لفقرات العمود الفقري

الفقرات العنقية cervical vertebrae

تمتاز هذه الفقرات بصغر حجمها وخاصة جسمها فهو صغير بيضوي على شكل آسفين من الأمام.

س/لماذا حجم الفقرات العنقية صغير، بيضوي، على شكل آسفين من الأمام؟
ج/ لان القناة الفقرية واسعة ومثلثة الشكل.

س/يكون الحبل الشوكي في المنطقة العنقية ذو قطر واسع؟

ج/ بسبب التوسعات العنقية.

النتوءات المستعرضة للفقرات العنقية

توجد فتحة في النتوء المستعرض من كل جهة لكل الفقرات العنقية ما عدا (ف ع 7) تكون هذه الفتحات عند تمفصل الفقرات العنقية مع بعضها البعض قناة يمر بها الشريان الفقري من جذر الرقبة إلى داخل القحف، اذ يمر على سطح العلوي لقوس ف ع 1 ليدخل الفتحة الكبرى.

النتوءات الشوكية للفقرات العنقية

منشطرة إلى شطرين ما عدا (ف ع 7) وهي غير متقاربة. الأوجه المفصالية للبروزات العليا متجهة للأعلى وإلى الخلف، والأوجه المفصالية للبروزات السفلى متجهة للأسفل وللامام.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

الفقرة العنقية الاولى الاطلس

- شكلها يشبه الحلقة متكون من قوسين ،أمامي و خلفي .
- القوس الأمامي يكمل القوس العصبي من الأمام بدلا من الجسم (السطح الخلفي للجسم في باقي الفقرات)، له حذبة عند سطحه الأمامي للتمفصل بمفصل زليلي مع النتوء السني في (ف ع 2) المحور.
- القوس الخلفي يمتاز بوجود اخدود على حافته العليا يمر فيه الشريان الفقري بعد تركه لفتحة النتوء المستعرض عابراً خلال الفتحة الكبرى الى الجمجمة.
- تسند الجمجمة.
- يمتاز النتوء المستعرض بطوله مكوناً عتلة للعضلات التي تدير الاطلس والجمجمة معاً على النتوء السني
- ليس لها جسم ؟ لأنه انفصل عنها بالتطور الجيني واتصل بالسطح العلوي لجسم (ف ع 2) المحور مكوناً النتوء السني .
- لا تحمل نتوءاً شوكياً ؟ لان وجود الشوك يمنع بسط الرأس.
- للفقرة ع 1 وجيهان مفصليان علويان على شكل كلية للتمفصل مع لقمتي قاعدة الجمجمة (الواقع على جانبي الفتحة الكبرى) تستند بهما الجمجمة على هذه الفقرة ،وكذلك وجيهان سفليان دائري الشكل للتمفصل مع فقرة المحور.

الفقرة العنقية الثانية المحور

- تتصف بوجود النتوء السني على القسم الأمامي للسطح العلوي من الجسم مع تخصر بسيط يمثل الرقبة.
- يوجد وجيه مفصلي على السطح الأمامي للنتوء السني للتمفصل مع الوجيه المفصلي الموجود على السطح الخلفي للقوس الأمامي للفقهة بمفصل زليلي.
- النتوء المستعرض للمحور اقصر من الاطلس في حين النتوء الشوكي للمحور كبير ومنشطر .

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

- تمتلك هذه الفقرة جميع صفات الفقرة العنقية النموذجية مع نتوء شوكي قوي تتصل به العضلات التي تحرك الرأس.

س/ لماذا سميت الفقرة الثانية بالمحور؟

ج/ لكون الفقرة الأولى تتحرك مع الجمجمة على الفقرة الثانية لذا سميت بالمحور.

الفقرة العنقية السابعة.

- إنها فقرة غير نموذجية ، تتصف بنتوءها الشوكي الطويل الموازي الى سطح الأرض الغير مشطور.
- النتوء المستعرض كبير ، ينفصل قسمه الأمامي عن الخلفي فيكون ما يشبه الضلع والذي يسمى بالضلع الرقبي.
- يتصل بالنتوء الشوكي عدد من العضلات الظهرية المهمة كالعضلة المربعة المنحرفة.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

Thoracic vertebrae الفقرات الصدرية

تمتاز بزيادة حجمها من الأعلى إلى الأسفل، إذ تكون الفقرة (12) أكبرها حجماً.

- لا توجد فتحة بالنتوء المستعرض كما في الفقرات العنقية.
- تتم فصل هذه الفقرات مع الأضلاع، إذ يتم فصل راس كل ضلع مع جسم فقرتين أحدهما موافق للضلع بالعدد (من الأسفل) والأخرى تسبق الضلع بالعدد (من الأعلى).
- تتم فصل درنة الضلع مع القسم الأمامي للنتوء المستعرض للفقرة التي تحمل رقم الضلع نفسه بوجبه مفصلي دائري.
- لكل جسم فقرة وجيهان هلالين الشكل (علويان وسفليان) عند جانبي الحافة العليا والسفلى.
- يكون النتوء الشوكي طويلاً ومائلاً إلى الأسفل (ما عدا نتوء الضلع الأول فهو طويل وموازي إلى سطح الأرض) وهي متقاربة لبعضها.
- تكون الفتحة الفقرية شبه دائرية.
- ف ص 1 : تحمل وجيه مفصلي كامل الاستدارة عند الحافة العليا من كل جانب لتتم فصل الضلع الأول ثم وجيهين هلاليين الشكل عند الحافة السفلى، مع نتوء شوكي طويل و موازي لسطح الأرض.
- ف ص 9: لا يتم فصل معها الضلع العاشر، لذا تحمل فقط وجيهين هلاليين الشكل عند الحافة العليا ولا تحمل وجيهان مفصليين عند الحافة السفلى.
- ف ص 10: تحمل وجيهين كاملين الاستدارة عند الحافة العليا فقط، لأن الضلع الحادي عشر لا يرتبط بها لذا لا تحمل وجيهين مفصليين عند الحافة السفلى.
- ف ص 11 و 12: تحمل كل منها وجيهين مفصليين كاملين الاستدارة عند الحافة العليا لأن هذين الضلعين يتم فصلان كل مع فقرته الموافقة له بالعدد فقط، وليس لهاتين الفقرتين أوجه مفصلية عند الحافة السفلى. وعلى هذا الأساس نجد أن النتوء المستعرض لهاتين الفقرتين صغير وليس له وجيه مفصلي لكونهما من الأضلاع السائبة.

الاختلافات

- 1- الأولى يتم فصل الضلع الاول معها + نتوءها الشوكي طويل وموازي للأرض.
- 2- والتاسعة لا يتم فصل معها العاشر (تحمل وجهين هلالين عند الحافة العليا والسفلى).
- 3- العاشرة الضلع 11 لا يرتبط بها. (وجهين عند الحافة العليا ولا تحمل عند الحافة السفلى).
- 4- 12-11 يتم فصل معها ضلع 11-12 الموافقة لهما بالعدد - يمتاز جسم فقرة 12 بكبر

حجمه

1. تمتاز بكبر حجمها وقوتها عن باقي الفقرات.
2. تحمل جميع صفات الفقرة النموذجية.
3. النتوء المستعرض واسع تتصل به عضلات الظهر القوية. كما إنها لا تحتوي على فتحات كالفقرات العنقية.
4. لا توجد أوجه مفصليّة على جوانب الجسم أو على القسم الأمامي للنتوء المستعرض كما في الفقرات الصدرية.
5. النتوءات الشوكية رباعية الشكل موازية إلى سطح الأرض ومتباعدة عن بعضها البعض.
6. الفتحة الفقرة مثلثة الشكل؟ بسبب قصر السويقة ، إذ تكون أكبر من الفتحة الفقرية في الفقرات الصدرية ولكنها أصغر من الفتحة الفقرية في الفقرات العنقية.

1. تتكون من خمسة فقرات عجزية ملتحمة مكونة عظاما على شكل أسفين مثلث الشكل قاعدته إلى الأعلى وقمته إلى الأسفل.
2. لا تتحمل وزن الجسم وإنما تعمل على نقله، لذا يبدأ حجم الفقرات بالنقصان من الأعلى إلى الأسفل.
3. قاعدة العظم: هي السطح العلوي للفقرة العجزية الأولى (لها صفات الفقرات الأخرى). حافتها الأمامية بارزة على شكل اعتلاء يسمى بارزة العجز.
4. الفتحة الفقرية مثلثة الشكل.
5. السطح الجانبي للجزء العلوي للفقرات الثلاثة الأولى يحمل جزءا مفصليا واسعا على شكل الرقم (٦) للتمفصل مع عظم الحرقفة مكونا المفصل العجزي الحرقفي الذي ينتقل عن طريقه ثقل الجسم الى الطرف السفلي.
6. قمة العظم: هي السطح السفلي للفقرة العجزية الخامسة وترتبط مع فقرات العصعص الملتحمة على شكل قطعة مثلثة الشكل.
7. السطح الأمامي (منطقة التحام الفقرات): يسمى بالسطح الحوضي ، أملس ، ذو تغفر نحو الأسفل وللامام، يحتوي على الجانبين أربعة فتحات تسمى بالفتحات العجزية الأمامية تمثل الفتحات بين الفقرات تخرج منها الفروع الأمامية للأعصاب الشوكية.
8. السطح الخلفي: يسمى بالسطح الظهري ، خشن ، ذو تحدب نحو الخلف وإلى الأسفل ، يلاحظ فيه على كل جانب أربعة فتحات تسمى بالفتحات العجزية الخلفية، عند الخط الوسطي نلاحظ اربع نتوءات شوكية تقع اسفلها فجوة على شكل الرقم ٨ تسمى بالفجوة العجزية. والتي تكونت بسبب عجز الفقرة العجزية الخامسة من الالتحام فانعدم النتوء الشوكي كذلك.

وهي قطع دائرية من نسيج ليفي غضروفي مركزه مادة هلامية **Gelatinous** يكون $\frac{1}{4}$ العمود الفقري.

1- تمتص الصدمات (تعمل كوسائد). 2- ربط ومسك أسطح الفقرات.

- تتصل الأقرص بالسطح العلوي والسفلي لأجسام الفقرات بطبقة رقيقة من الغضاريف الزجاجية.

سمكها يختلف: سميكة في العنقية والقطنية لذلك تكون فقراتها محدبة للأمام أما رقيقة (من الحافة الامامية) (التحدب الثانوي).

- يتكون القرص من: حافة خارجية دائرية من نسيج ليفي غضروفي على شكل شبكة بكافة الاتجاهات (يسمى بالحلقة الليفية) ويحيط بمركز من كتلة لبية هلامية مطاطية تسمى (النوى) اللبية تقع بالقرب من القسم الخلفي للقرص (تتحرك الكتلة اللبية أمام خلف حسب الضغط).

1. **النوى اللبية:** هي عبارة عن كتلة لبية هلامية مطاطية تقع في المركز، تقع بالقرب من القسم الخلفي للقرص، وهذه الكتلة المركزية متحركة ويمكن دفعها إلى الأمام وإلى الخلف، تبعاً إلى الضغط المسلط عليها من الأعلى أو الأسفل.

- قد تتمزق الحلقة الليفية / وتتحرك النوى اللبية باتجاه الخلف أو الجانب وتضغط على جذور الأعصاب خاصة القطنية - الم -

أو قد تتحرك نحو جسم الفقرة من خلال الغضاريف الزجاجية. عند كبار السن: تبدأ الغضاريف الزجاجية التي تربط السطح العلوي والسفلي لجسم الفقرات بالضمور فيزاح النوى اللبية إلى الأعلى أو الأسفل بداخل جسم الفقرة.

2. إن مرونة المركز اللبي، ومطاطية الحافة الدائرية الخارجية للنسيج الليفى الغضروفي يعطي العمود الفقري مطاطية وحماية خاصة أثناء الأداء.

3. تتصل هذه الأقرص بالأسطح الفقرية بواسطة طبقة رقيقة من الغضاريف الزجاجية.

رقبة ذات سمك قليل في المنطقة الصدرية وسميكة في المنطقة العنقية والقطنية. إن الأقراص العنقية والقطنية أكثر سمكا في حافتها الأمامية عن الخلفية، وهذه الخاصية تعطي التحدب إلى أمام في هذين المنطقتين. إن الحلقة الليفية (النسيج الليفي الغضروفي) قد تتمزق فيتحرك المركز (النوى اللبي للخلف اوالى الجانب باتجاه التمزق ضاغطا على جذور الأعصاب) ،
او قد يتحرك نحو جسم الفقرة من خلال الغضاريف الزجاجية التي تغطي سطح الجسم. إن القرص بين الفقرات لا يزاح بكامله بل المركز الذي يبرز بين الفقرات.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

اشر على الاجزاء الواضحة امامك بالصورة بعد الرجوع اليها من الكتاب المنهجي

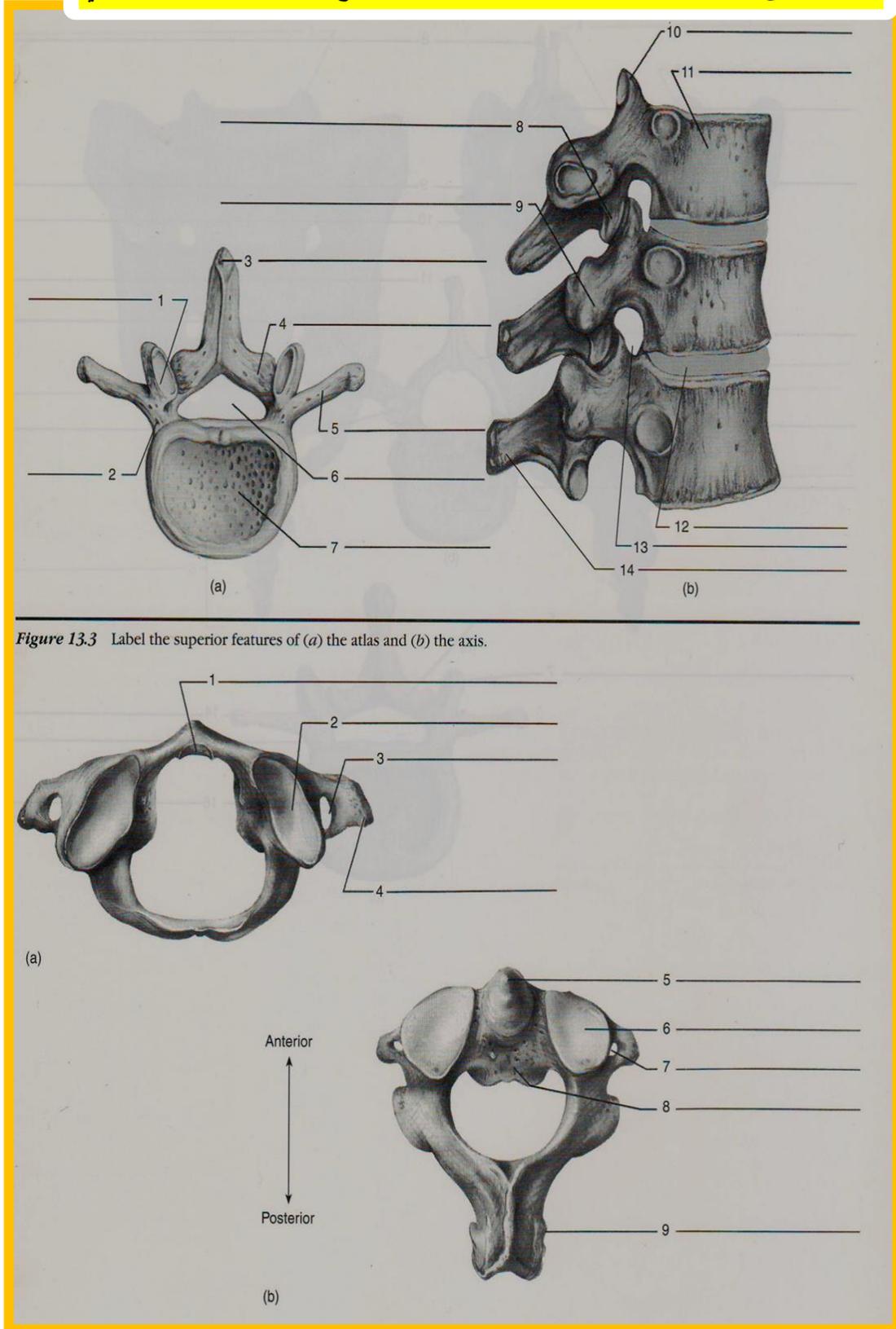
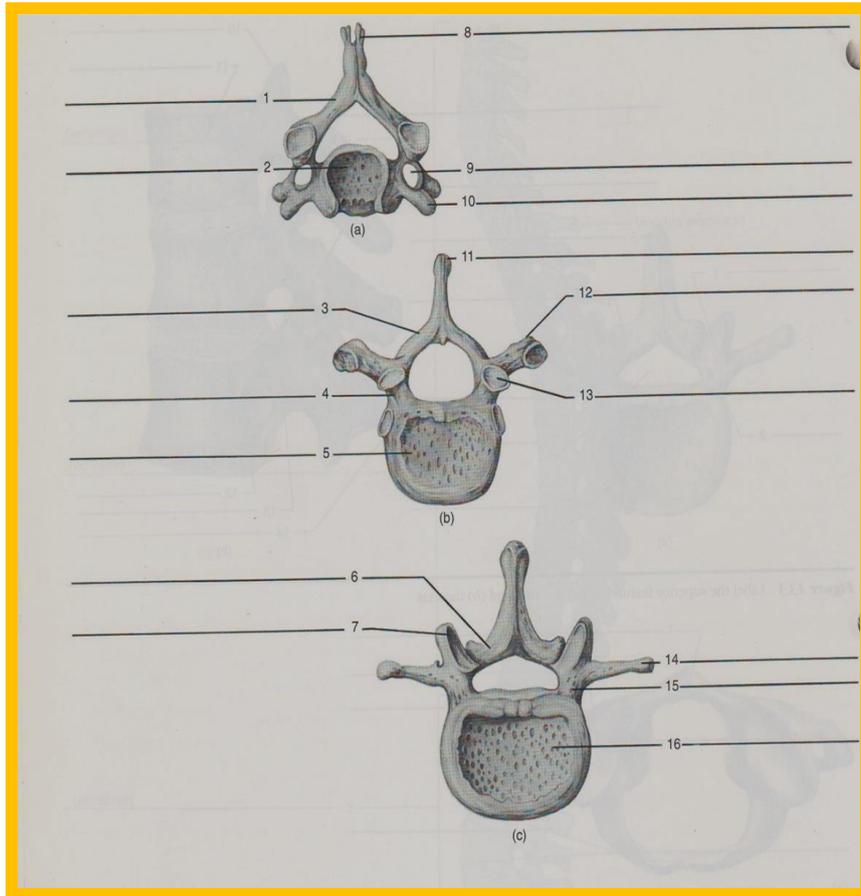
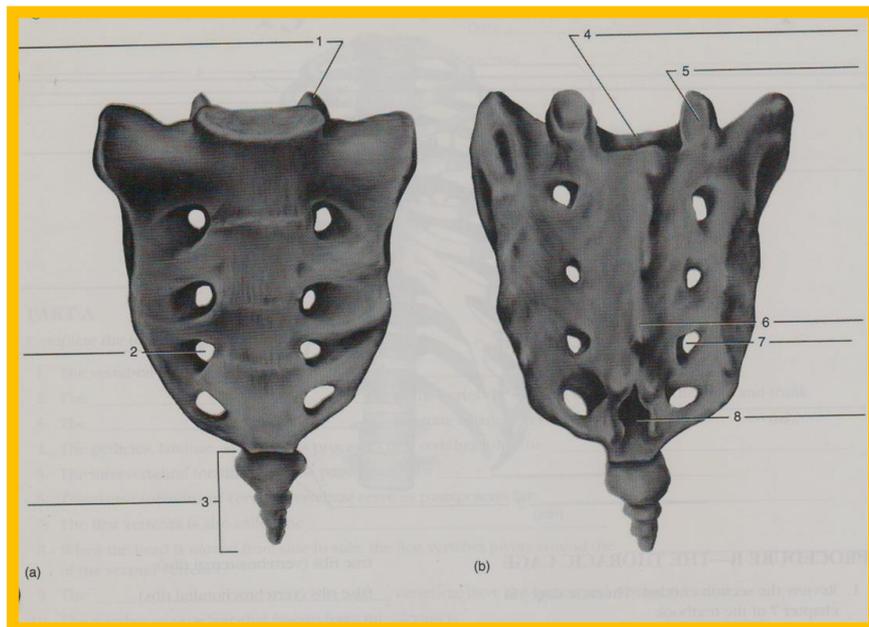


Figure 13.3 Label the superior features of (a) the atlas and (b) the axis.

الشكل رقم (19)



الشكل رقم (20)



الشكل رقم (21)

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

القفص الصدري يلاحظ الشكل رقم (22)

يتكون جدار القفص الصدري من:

- 1- العظام: أ- 12 زوج أضلاع ب- فقرات صدرية ج- عظم القص
- 2- الغضاريف: تتألف من أ- الأقراص 12 + ب- الغضاريف الضلعية وهي قطع من الغضاريف الزجاجية تربط الأضلاع وعظم القص.
- 3- العضلات: التي تملأ الفسحات بين الأضلاع / وتساعد على حركة الأضلاع.
- 4- الأربطة: تربط العظام والغضاريف مع بعضها.

مدخل القفص الصدري

- سطحه مائل إلى الأمام والأسفل.

- يتكون من:

1. جسم الفقرة الصدرية الأولى من الخلف.
 2. قوس الضلع الأول من كل جهة.
- الحافة العليا لقبضة عظم القص من الأمام. ويتميز بالخصائص التشريحية التالية:
- التركيب الغضروفي وفي العضلي يعطي المتانة والقوة.
 - الأضلاع لحماية القلب والرئتين.
 - تمنع انهيار **Collapse** القفص الصدري من تأثير الضغط الجوي وتجعل الضغط الداخلي من الخارجي.
 - المطاطية تتمثل بالغضاريف الضلعية ضرورية في حركات التنفس شهيق ومن زفير.

مخرج القفص الصدري

- سطحه ينحدر إلى الأسفل والخلف.

- يتكون من:

- 1- جسم الفقرة الصدرية 12.
- 2- الضلع 11-12 وجزء من الضلع 10.
- 3- غضروف الضلع 10، 9، 8، 7.
- 4- نهاية عظم القص.



الشكل رقم (22)

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

عظم القص يلاحظ الشكلين رقم (23 ، 24)

وهو عظم مسطح طويل يقع في مقدمة القفص الصدري مائل إلى الأمام في قسمه السفلي.

- طول = 19 سم.

- مؤلف من عدة قطع ملتحمة.

- عظم إسفنجي مغطى بطبقة من الأضام.

- يمتد من مستوى الفقرة الصدرية 2 وحتى 10. ويتكون من الأجزاء التالية:

أ- القبضة

1. وهي القسم العلوي للعظم واكبر القطع.

2. عريضة بالأعلى.

3. وسط حافتها العليا ثلثة يمكن لمسها عند نهاية الرقبة (الثلثة فوق القصبة).

4. على الجانبين وجهان مفصليان (خلفي وحشي) يتم فصل بها النهاية الانسية للترقوة.

مكونا المفصل القصي الترقوي.

5. أسفلها (أسفل الوجهين) يوجد وجه لمتفصل الغضروف الضلعية الأولى.

6. النهاية السفلى أيضا تحمل وجه مفصلي للتمفصل مع الحافة العليا للجسم مكونة الزاوية

القصبية.

ب- الجسم

1. وهو القسم الوسطي من العظم.

2. أطول من القبضة واقل عرضا.

3. حافته العليا تتمفصل مع الحافة السفلى للقبضة تكون الزاوية القصبية.

4. حافته السفلى تتمفصل مع الرهابة (النتوء الخنجري).

5. 2/1 ثلثة من الحافة السفلى للقبضة + 2/1 ثلثة للجسم يتم فصل بها الضلع الثاني

(غضروفته).

وهكذا كل وجبة للأضلاع 3-4-5-6.

وهكذا بالنسبة للقاء الحافة السفلى بالرهابة تتصل غضروفه السابع.

6. يتكون من 4 قطع ملتحمة حيث تظهر ثلاث خطوط عليه.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

ج- الرهابية (النتوء الخنجري)

- 1- (الموقع): وهي الجزء الثالث من العظم.
 - 2- (التمفصل): تتمفصل مع الجزء السفلي للجسم.
 - 3- (الشكل): عبارة عن صفيحة مدببة مثقوبة.
 - 4- (الامتداد): تبرز إلى الخارج مكونة ارتفاعا في القسم العلوي للبطن.
 - 5- (عضلات الاتصال): تتصل عضلات بالقص كالرقبة والبطن والصدر والحجاب الحاجز.
- الأضلاع: عبارة عن عظام مسطحة زوجية عددها (12 زوج) موافقا للفقرات الصدرية بالعدد (تكون القسم الأمامي والخلفي والوحشي للقصص الصدري).

التمفصل

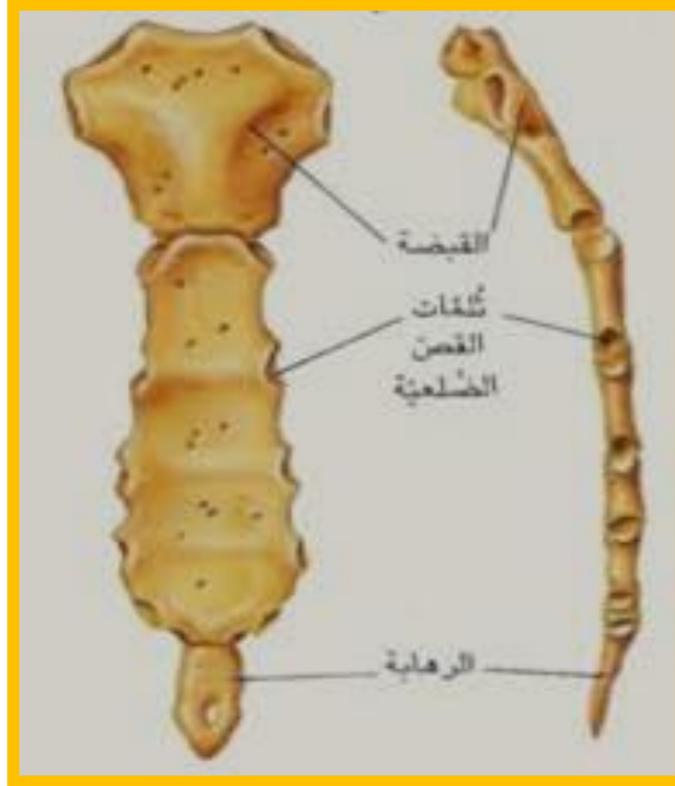
- 1- من الخلف برؤوسها على أجسام الفقرات الصدرية الـ 12 رأس كل ضلع يتمفصل مع فقرتين السفلى تحمل نفس الرقم والعليا تسبقه بالرقم.
- 2- النهاية الأمامية للضلع تتمفصل مع الحافة الجانبية للقص بواسطة غضروفة تسمى بالغضروفة الضلعية.
- 3- من الضلع 1-7 يرتبط بالقص بواسطة غضروفة (تسمى الأضلاع الحقيقية) وتسمى بالأضلاع الكاذبة.
- 4- أما الضلع 8-9-10 تتصل بالغضروفة التي فوقها أي بغضروفة السابع وتسمى بالأضلاع وتسمى بالأضلاع الكاذبة.
- 5- أما الأضلاع 11-12 تبقى سائبة.
- 6- كل ذرنة ضلع تتمفصل مع السطحي الأمامي للنتوء المستعرض للفقرة الموافقة لعدد الضلع.

الطول: السابع أطول الأضلاع / واعرض الأضلاع هو الأول وأقلها عرضها 22.

التقوس: الأول أكثرها تقوسا وأقلها 12.

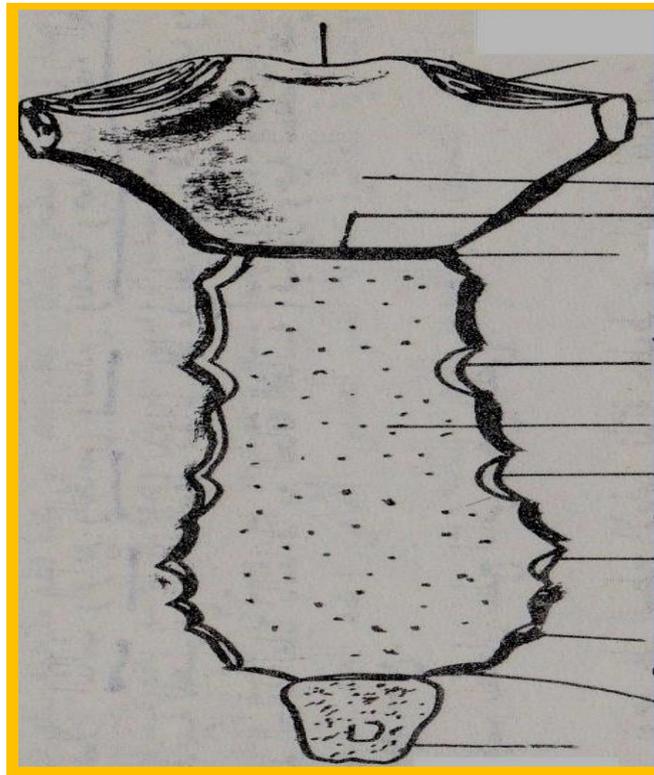
الميلان: أكثرها ميلانا هو 9 وأقلها هو 12.

شدوذ: قد يظهر ضلع أو ضلعين في جذر الرقبة فوق الضلع الأول ومن النتوء المستعرض للفقرة العنقية 7 ويسمى ضلع رقبتي.



الشكل رقم (23)

اشر على الاجزاء الواضحة امامك بالصورة بعد الرجوع اليها من الكتاب المنهجي



الشكل رقم (24)

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

الضلع النموذجي. ويتكون من ثلاث أقسام هي: يلاحظ الشكل رقم (25)

1- النهاية الخلفية: تتكون من أ- الرأس ب- العنق ج- الدرنه.

أ- الرأس

1- وهو النهاية الخلفية للضلع المدورة.

2- يحمل وجهين مفصليين

الأول علوي يتم فصل مع الفقرة التي تسبقه بالعدد.

الثاني سفلي يتم فصل مع الفقرة السفلى التي ترافقه بالعدد.

3- بين الوجهين حرف (هلال) يقع مقابل القرص بين الفقرات.

ب- العنق

1- يقع بين الرأس والدرنه / ويقع أمام النتوء المستعرض للفقرة التي تساويه بالعدد.

2- له سطحان:

- أمامي متجه أمام أعلى

- خلفي متجه خلف أسفل

3- به فتحات لدخول الأوعية الدموية لتغذية الضلع.

ج- الدرنه

1- وهي بروز يقع في القسم الخلفي للضلع / وبعد الرقبة مباشرة.

2- لها وجهان مفصليان:

- انسي يتم فصل مع السطح الأمامي للنتوء المستعرض للفقرة التي تساويه بالعدد.

- وجيه وحشي يرتبط بالنتوء المستعرض بواسطة أربطة.

2- الجسم:

أ. وهو الجزء الطويل من الضلع.

ب. يقع بين النهاية الأمامية والخلفية. للجسم حافتان عليا وسفلى.

ج. للجسم حافتان عليا وسفلى.

د. له سطحان خارجي (وحشي) وداخلي (انيسي).

الميزان: يوجد على السطح الداخلي (الانيسي) أخدود يسمى بالميزاب تحت الضلعي يحفظ

الأوعية والعصب المغذية للعضلات بين الضلعين.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

3- النهاية الأمامية:

- أ. بيضوية واسعة مقعرة.
- ب. تتصل بها الغضروفة العضلية من 1-10 وثم بعظم القص.
- ج. الغضاريف أما أفقية إلى الخامس أو منحنية للأعلى من غضروفة 6-10 وهذا يسهل تحرك الأضلاع أثناء الشهيق أعلى خارج.

الغضاريف الضلعية

- 1- وهي مكملة للأضلاع من الأمام حيث مرتبط بعظم القص.
- 2- مطاطية (حيث تغطي مطاطية للقفص الصدري).
- 3- تزداد بالطول من 1-7.
- 4- اتجاه الغضاريف للأعلى.
- 5- تتمد 7-8-9-10 وترتبط بالقسم السفلي للقفص.
- 6- وتتكون نسمة على شكل رقم 8 تسمى بالهامش الضلعي وتمتد عظم القص.
- تتكون الحد السفلي للقفص والحد العلوي لسطح البطن.
- إن الزاوية بين الهامشي الضلعي الأيمن والأيسر تسمى بالزاوية تحت الضلعي / وتكون واسعين قصيري ممثلي القامة وضيقة عند نحيفي طوال القامة.

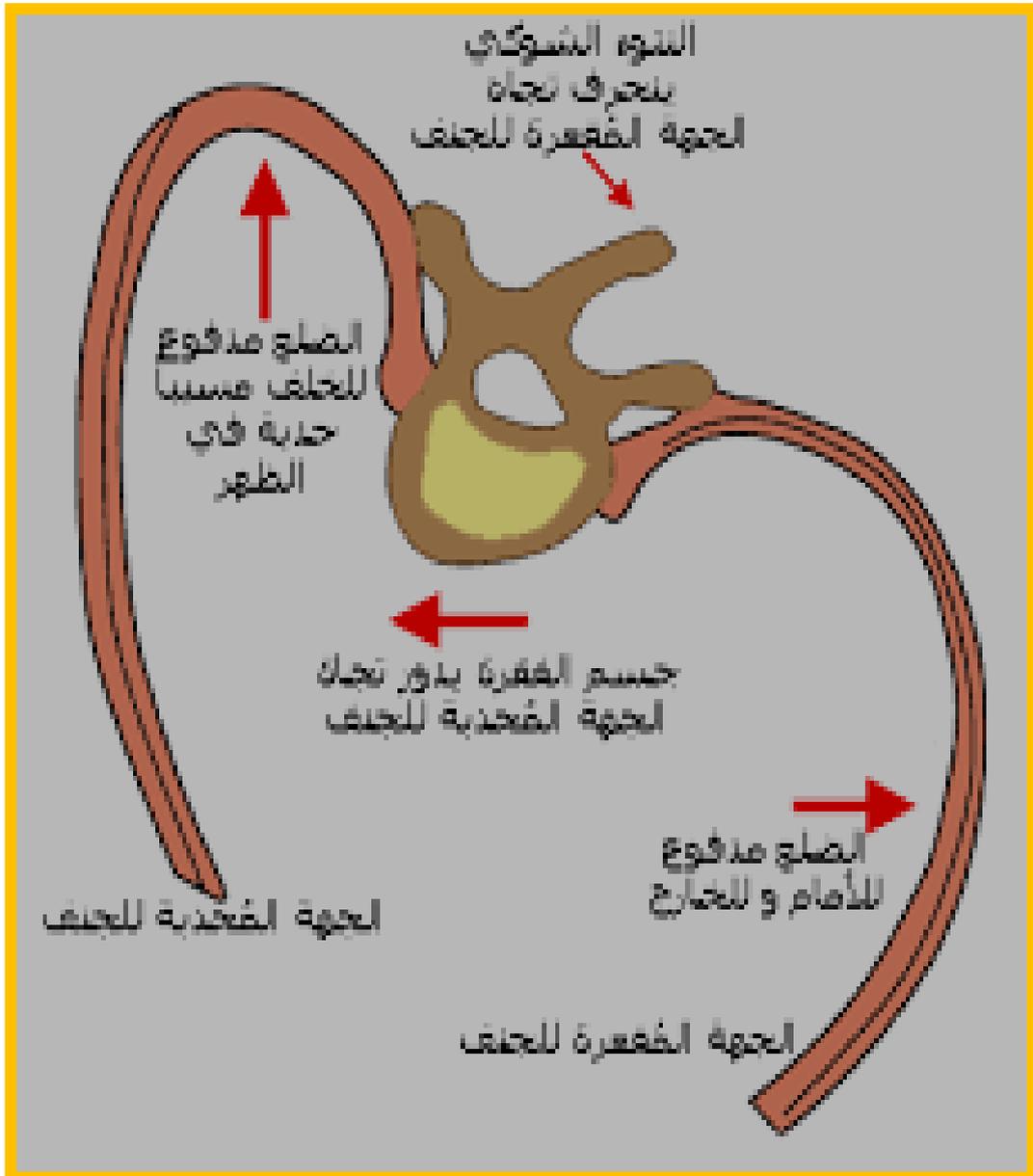
مراجعة!!!

س: ما هي وحدة بناء العظم الأسفنجي؟

س: عدد أنواع العظام مع شكلها الهندسي مع بيان مثال؟

س: تكلم عن المنطقة الخلفية في الضلع النموذجي؟ 1- الرأس 2- العنق 3- الدرنه؟

س: عدد مناطق عظم القص وشرح كل منها باختصار؟ القبضة والجسم والرهابية؟



الشكل رقم (25)

Funktionelle Anatomie des Menschen

الجمجمة يلاحظ الشكل رقم (26)

تتألف الجمجمة من عدد من العظام المعقدة وعددها (22) عظمة قسم منها فردية وأخرى زوجية مسطحة وغير منتظمة وهي تشمل عظام الرأس مع الفك، وبدون الفك تسمى بالقحف. تنتهي حواف عظام الجمجمة بأسنان تشبه أسنان المنشار أو المشط، تتداخل مع بعضها البعض بصورة محكمة وبواسطة نسيج ليفي مكونة مفاصل ليفية عديمة الحركة تسمى الدروز والتي تلتحم بتقدم العمر فيصعب تمييزها.

القحف

هو عظام الجمجمة الصلبة التي تكون صندوق يحفظ بداخله ويحمي الدماغ مع عظام الوجه التي تقع أمام وأسفل القحف وهي عظام رقيقة وهشة. وتجويف القحف غير مستوي بل يحتوي على عدة حفر تسمى بالحفر القحفية وهي أمامية، ووسطى وخلفية، إذ تكون أكبرها الحفرة الخلفية.

القسم العلوي من الجمجمة

متكون من (6) عظام وكما يأتي:

- من الأمام: العظم الجبهي (1).
- من الخلف وعلى الجانبين من العظم الجبهي: العظم الجداري.
- من الخلف ما بعد العظمين الجداريين: العظم القفوي (1).
- القسم العلوي وعلى الجانبين ، أسفل الجداري: العظم الصدغي (2).

القسم الأمامي

تتكون الجمجمة من الأمام من عظام الوجه الرقيقة والهشة (ما عدا عظم الفك وقسم من عظم الفم فهما عظمان قويان). كما يشترك القسم الأمامي من العظم الجبهي في تكوين القسم العلوي.

القسم الوسطي

يشترك عظم الفم في تكوين القسم الوسطي والذي توجد اوقاب الأسنان العليا، والى الجهة الوحشية من عظم الفم وعلى كل جهة يقع العظم الوجني مكوناً بروز الخد في كل جهة. كما يوجد في مركز عظم الفم حفرة الأنف وهي عبارة عن حفرة مثلثة الشكل.

القسم السفلي

يكونه جسم عظم الفك والذي يحتوي على اوقاب الأسنان العليا.

فتحة الحجاج

هي عبارة عن حفرة مخروطية الشكل تقع في الجزء العلوي للقسم الأمامي للجمجمة تحتوي بداخلها على كرة العين والتي يكونها من الأعلى العظم الجبهي ومن الجهة الانسية العظم الوجني، ومن الأسفل عظم الفقم.

س/ إن القسم الأمامي من الجمجمة خفيف الوزن؟

ج/ بسبب وجود فراغات في عظام الوجه مكونة عدة تجاويف صغيرة وكبيرة داخل العظام تسمى بالجيوب الأنفية تفتح في تجويف الانف والتي تقلل الجهد الواقع على العضلات وتمنع هطول الرأس للأمام ولولاها لكان التمثصل بين الفقرات العنقية والجمجمة خلف مركز ثقل الجمجمة.

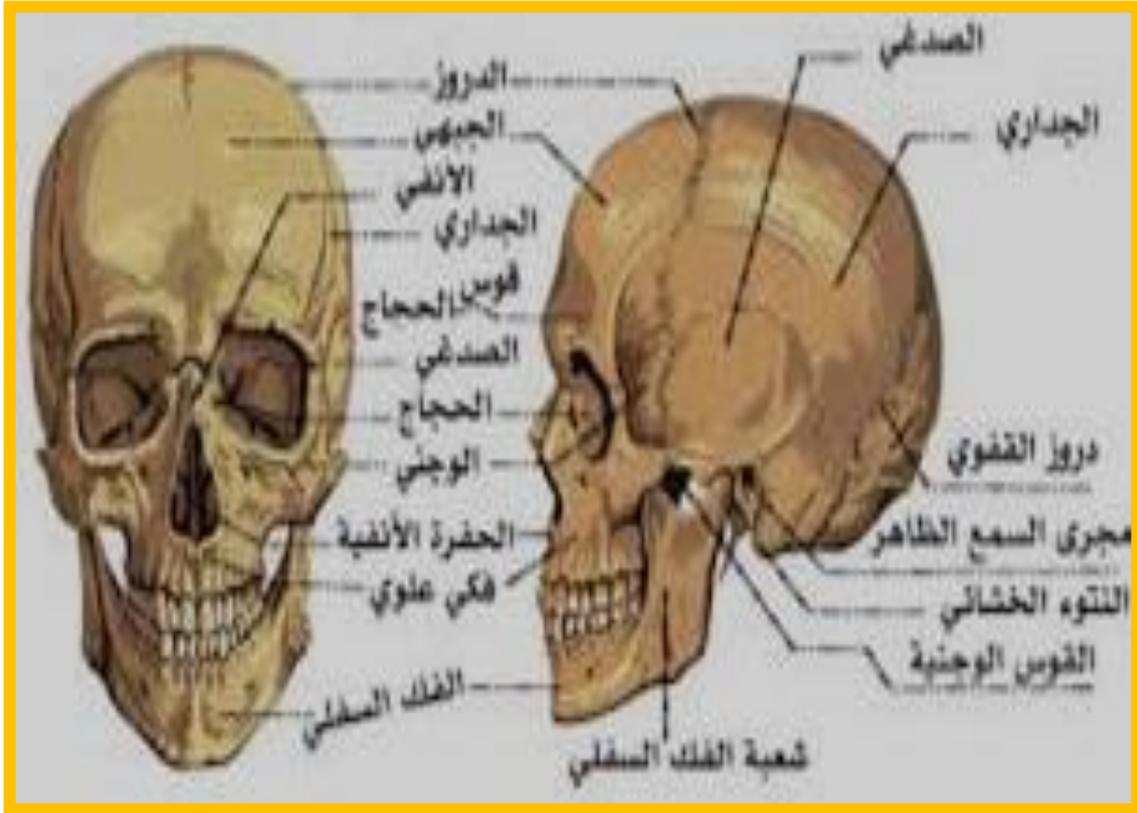
قاعدة الجمجمة

تكون سميكة ومتينة وفيها عدد من الفتحات المختلفة الأشكال والأحجام، اكبر هذه الفتحات هي التي تقع في القسم الخلفي من العظم القفوي تسمى بالفتحة الكبرى والتي عن طريقها يتصل جذع الدماغ بالحبل الشوكي.

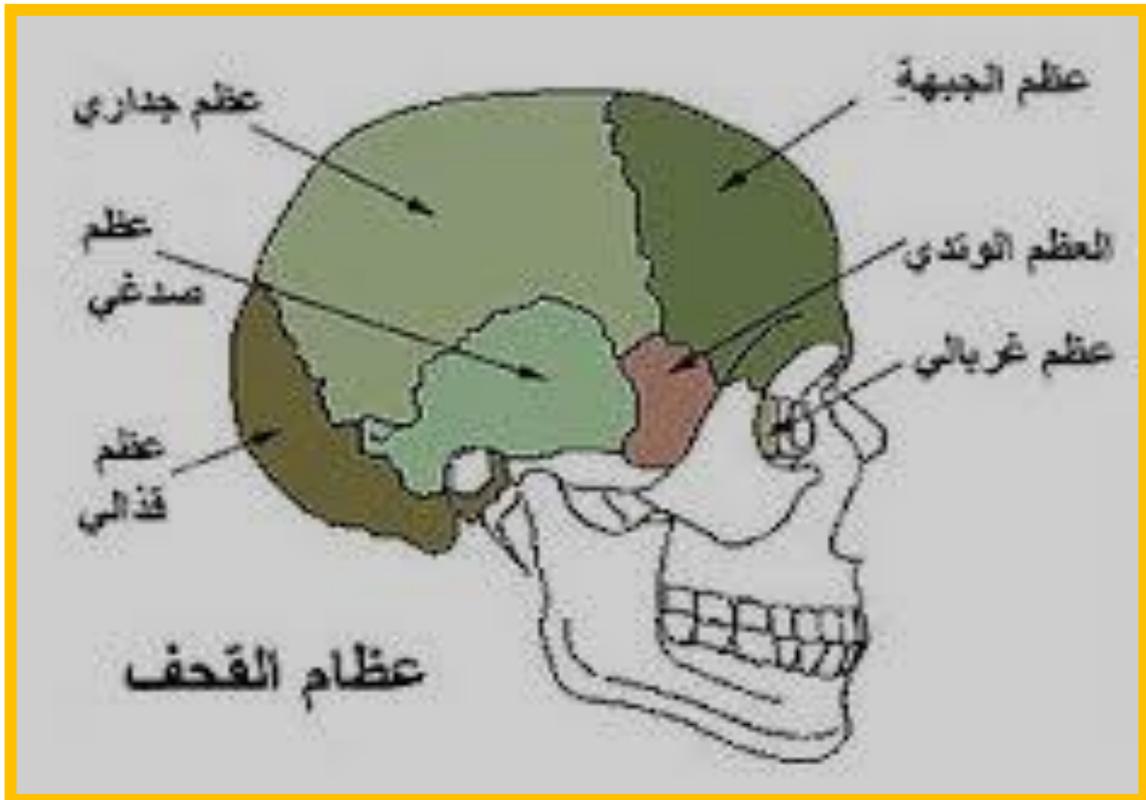
عظم الفك يلاحظ الشكل رقم (27)

هو احد عظام الجمجمة وهو العظم المتحرك الوحيد فيها يشبه حدوة الفرس مفتوح إلى الخلف يشترك في تكوين القسم الأمامي والجانبى لهيكل الجمجمة ويتكون من جزئين هما:

- 1- الجسم: وهو الجزء الأفقي من العظم مفتوح للخلف في حافته العليا اوقاب الأسنان السفلى. أما حافته السفلى فتكون الحدود السفلى للجمجمة، له سطحان داخلي وخارجي.
- 2- الفرع: وهو القسم الخلفي الشاقولي من العظم يمتد نحو الخلف وللأعلى ويتصل قسمه السفلي بالجزء الخلفي للجسم بزاوية تسمى زاوية الفك، نهايته العليا تحمل بروزين يفصل بينهما ثلثة واسعة. يكون النتوء الأمامي ثلث الشكل صغير الحجم يسمى بالنتوء التاجي أما النتوء الخلفي فكبير الحجم وينتهي من الأعلى بجزء مدور يسمى رأس عظم الفك يتمفصل مع الحفرة الواقعة على السطح السفلي للعظم الصدغي مكوناً المفصل الصدغي الفكي، وللعظم سطحان أيضا داخلي وخارجي.



الشكل رقم (26)



الشكل رقم (27)

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

عظام الطرف العلوي

عظم الترقوة يلاحظ الشكل رقم (28)

هو عظم طويل ذو نهايتين يمتد بصورة افقية في جذر الرقبة فوق قوس الضلع الاول.

1- نهايته الانسية: يرتبط في نهايته الانسية القوية والدائرية والمحدبة بقبضة عظم القص

مكوناً المفصل القصي الترقوي، الذي يحتوي بداخله على قرص غضروفي.

2- نهايته الوحشية: مسطحة، بها وجه مفصلي يرتبط بالقسم الانسي للنتوء الاخري لعظم

الكتف مكوناً المفصل الاحزمي الترقوي إذ يعمل عظم الترقوي كمسند للنتوء الاحزمي

ويثبتته في موضعه.

* بهذا الارتباط يكون حلقة عظمية غير كاملة يتعلق بها الطرف العلوي من كل جهة

وتسمى هذه الحلقة بحزام الطرف العلوي، اذ يكون عظم الترقوة الجزء الامامي

والسطحي من هذه الحلقة.

* ان قسماً من وزن الذراع يستند على عظم الترقوة وينقله الى الهيكل المحوري وبذلك

يقلل قسماً من الجهد العضلي الذي يبذل لحركة الذراع.

لجسم العظم انحناءين

الاول: مقعر للأماميكون في ثلثه الوجني.

الثاني: مقعر للخلف في الـ $\frac{2}{3}$ الانسيين.

س/ وهذين الانحناءين ذوا التواء قليل؟

ج/حتى يناسب الفسحة الموجودة بين الكتف والصدر.

يقسم جسم العظم الى ثلاث اقسام لغرض الوصف:

الثالث الوحشي: ذو سطحين (علوي وسفلي) السطح السفلي يتصل به الرباط الغرابي الترقوي له

حافتين (أمامية وخلفية).

الثالث الوسطي: اسطواني، له في سطحه السفلي اخدود باتجاه المحور الطولي للعظم يسمى

بالأخدودتحت الترقوي توجد فيه فتحة الشريان المغذي.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

الثلاث الانسي: له ثلاثة سطوح.

قطر الترقوة

قطره الامامي الخلفي اكبر من قطره العلوي السفلي، وهذا الاختلاف اكثر وضوحاً في نهايته الوحشية في منطقة الارتباط الاحزمي الترقوي.

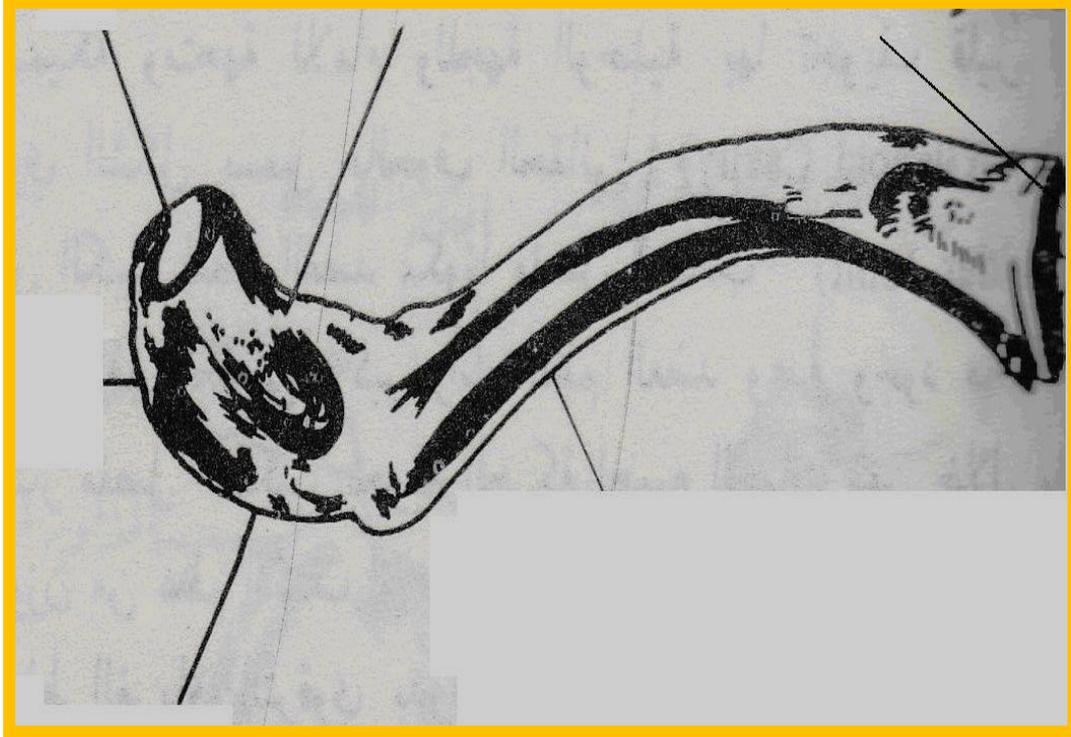
النهاية الانسية: قطرها العلوي السفلي اكبر عند ترابطها مع القبضة لعظم القص.

س/ ان حركات عظم الترقوة ذات مدى ضيق نسبياً؟

ج/ لأنه مرتبط من الجهة الوحشية بعظم الكتف، ومن الجهة النسية بعظم القص، ومن الاسفل مربوط بمتانة برباط قصير وقوي بالضلع الاول.

ملاحظة: يفقد عظم الترقوة وظيفته عند الكسر (كونه الجزء الامامي) لحزام الطرف العلوي (حزام الكتف) فيسقط المنكب للأمام وللداخل مع عدم الاستطاعة على رفع الطرف العلوي.

اشر على الاجزاء الواضحة امامك بالصورة بعد الرجوع اليها من الكتاب المنهجي



الشكل رقم (28)

عظم الكتف يلاحظ الشكل رقم (29)

* يكون القسم الخلفي من حزام الطرف العلوي.

* يقع ما بين الضلع (2 ، 7) وبالتحديد على السطح الخلفي الوحشي للقفص الصدري والذي يثبت في موضعه هذا بالعضلات.

* لا يتم فصل مع الاضلاع لذا فهو عظم متحرك يتحرك مع العضلات المرتبطة به فوق جدار القفص الصدري الخلفي وعلى طبقة من النسيج الضام، الفضايف بحركة انزلاقية للأمام، قليلاً الى الخلف وللأعلى، اذ تعد حركاته مكتملة لحركات الطرف العلوي بصورة عامة.

* عظم مسطح رقيق نصف شفاف في معظم اقسامه، زوجي، مثلث الشكل، قاعدته الى الاعلى (عند مستوى الضلع 2) وقمته للأسفل (عند مستوى الضلع 7).

* للعظم 3 حواف و 3 زوايا وسطحان

الحافة الانسية (الحافة الفقرية؟ وسميت بذلك لأنها تقع مقابل العمود الفقري)

تبدأ من الزاوية العليا الانسية، وتتحدّر للأسفل مبتعدة عن الفقرات الصدرية نحو الزاوية السفلى او قمة العظم مقابل الضلع 7.

الحافة الوحشية

تبدأ من الزاوية السفلى (القمة) ويصعد الى الاعلى وللجهة الوحشية وبصورة شاقولية تقريباً لتنتهي بالزاوية العليا الوحشية وهذه الحافة السمكية تكون جسراً لتقوي القسم المحصور ما بين الزاوية السفلى والحفرة الحقانية.

الزاوية العليا الوحشية:

سميكة ومتجهة للأمام وللجهة الوحشية بها تجويف قليل الغور (ضحل بيضوي الشكل) يسمى بالجوف الحقاني يرتبط به الرأس الكبير لعظم العضد مكوناً مفصل المنكب. اذ يحتوي هذا الرأس على رقبة غير واضحة.

* بسبب ضحالة الجوف الحقاني وكبر رأس عظم العضد مع عدم وجود محفظة او رابطة قوية جعلت من مفصل المنكب يمتاز بحرية الحركة لجميع الجهات.

* من القسم العلوي للزاوية العليا الوحشية ينشأ بروز يتجه نحو الأعلى وللأمام وللناحية الوحشية يسمى بالنتوء الغرابي وهو كالإصبع المؤشر.

* يعد الرباط الغرابي الترقوي هو الارتباط الرئيسي بين عظمي الكتف والترقوة والذي يتحمل القسم الأكبر في نقل الوزن من عظم الكتف إلى عظم الترقوة أكثر من المفصل الاحزمي الترقوي.

* توجد حدة اعلى الجوف الحقاني واسفله تسمى الاولى بالحذبة العلوية والاخري بالحذبة السفلية يلتصق الراس الطويل للعضلة العضدية ذات الرأسين بالحذبة العليا اما الرأس الطويل للعضلة ذات الرؤوس الثلاثة فيلتصق بالحذبة السفلى (وهذان الراسان يقومان بتثبيت راس عظم العضد بالجوف الحقاني).

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

* اما الحافة العليا فتبدأ من جذر النتوء الغرابي وتنتهي بالزاوية العليا الانسية وفي نهايتها الوحشية توجد ثلثة تسمى (بالثلثة فوق الكتفية).

* للعظم سطحان:

1- امامي: مقعر، مقابل الاضلاع يسمى بالسطح الضلعي.

2- خلفي: فيمتاز بوجود الشوك.

الشوك: هو عبارة عن بروز عظمي على شكل جسر مكوناً ما يشبه الرف، يمتد بصورة مائلة قاطعاً الربع العلوي للسطح الخلفي يبدأ عند الحافة الانسية عند نقطة اتصال الثلث العلوي مع الثلث الوسطي ويزداد ارتفاعه وبروزه للخلف كلما اقتربنا من جهة الوحشية ويكون شكله مثلث له ثلاث حواف.

الحافة الامامية: تلتحم بالسطح الخلفي للربع العلوي للكتف.

الحافة الخلفية: تكون حرة، وبارزة في قسمها الوحشي على شكل رف ذو شفتين شفة عليا واخرى سفلى وتنتهي هذه الحافة ببروز متسع يسمى بالنتوء الاحزمي والذي يقع فوق وخلف الجوف الحقاني.

الحافة الوحشية: صغيرة ومنحنية تكون الحافة الانسية للثلثة الشوكية الحقانية، وتقع هذه الثلثة خلف رقبة عظم الكتف.

* يقسم الشوك السطح الخلفي لعظم الكتف الى حفرتين الاولى تسمى الحفرة فوق الشوكية والاحرى الحفرة تحت الشوكية منفصلان عن بعضها ولا تتصلان الا عن طريق الثلثة الشوكية الحقانية.

* منشأ البروز الاخرمي:

ينشأ من النهاية الوحشية للحافة الخلفية للشوك ويقع فوق وخلف الجوف الحقاني.

* منشأ النتوء الغرابي:

ينشأ من القسم العلوي للزوايا العليا الوحشية اي اعلى الجوف الحقاني فيقع أمام وأسفل النتوء الاحزمي.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

وبهذا يكون الجوف الحقاني متوج من الاعلى بالنتوء الغرابي من الأمام وبالنتوء الاحزمي من الخلف، وهذان البروزان مع الارتبطة تمنع من ان يزاح رأس العضد الى الاعلى.

اشر على الاجزاء الواضحة امامك بالصورة بعد الرجوع اليها من الكتاب المنهجي



الشكل رقم (29)

عظم العضد يلاحظ الشكل رقم (30)

* هو اطول عظام الطرف العلوي له نهايتان عليا وسفلى وجسم قوي:

1- النهاية العليا وتتألف من:

أ. الرأس: هو عبارة عن نصف كرة تقريباً، الاتجاه بالنسبة لجسم العظم الى

الاعلى وللجهة الانسية وقليلاً للخلف يتمفصل بالحرف الحقاني لعظم الكتف

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

مكوناً مفصل المنكب ويتصل الرأس برقبة واضحة من الامام تسمى بالرقبة التشريحية.

- ب. **الحدبتان الكبيرة والصغيرة:** وهما بروزان عظيمان تلتصق بهما عضلات مهمة من عضلات الطرف العلوي فالحدبة الكبيرة تقع اعلى الجهة الوحشية للنهاية العليا للعظم، اما الحدبة الصغيرة فتقع في الجهة الامامية النسبية للنهاية العليا.
- ج. **اخدود العضلة ذات الرأسين:** وهو اخدود شاقولي واضح يقع بين الحدبتين الكبيرة والصغيرة على القسم الامامي للنهاية العليا.

2- الجسم

فهو اطول اجزاء العظم اسطواني في قسمه العلوي ويتسع فيصبح مسطحاً في قسمه السفلي بوجود حافتين احدهما انسية والثانية وحشية يسمى بالحرف فوق اللقمة، تنتهي كل حافة في قسمها الاسفل ببروز عظمي في كل جهة من مفصل المرفق يسمى باللقمة الانسية واللقمة الوحشية، اذ تكون الاولى اكبر من الثانية.

3- النهاية السفلى

مسطحة وتمتاز بوجود أسطح التمثفصل الملساء مكونة ثلاث بروزات الاثنان الانسيان يكونان البكرة على القسم الامامي والخلفي والتي تكون مع النهاية العليا لعظم الزند مفصل معلق، وتدور حولها الثلمة البكرية لعظم الزند في الثني والبسط عند مفصل المرفق.

اما البروز العظمي الوحشي فهو اكبر البروزات الثلاث ويتمفصل معه السطح المدور لرأس عظم الكعبرة القرصي الشكل ويسمى بالرويس وهو دائري الشكل تقريباً ومحدب ولا يمتد الى القسم الخلفي كالبكرة لان مفصل المرفق لا يبسط الى اكثر من (180) درجة.

* يوجد فوق البكرة مباشرة انخسافان احدهما للأمام والآخر للخلف، فالانخساف الامامي يسمى الحفرة التاجية يدخل فيه البروز التاجي لعظم الزند عند ثني الساعد على العضد اما الانخساف الخلفي فيسمى بالحفرة المرفقية وهي اكبر واعمق من الحفرة التاجية يدخل بها النتوء المرفقي لعظم الزند عند بسط الساعد على العضد.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

كما يوجد انخساف امامي آخر فوق الرويس مباشرة يدعى بالحفرة الكعبرية يدخل فيها رأس الكعبرة عند ثني المرفق.



الشكل رقم (30)

عظما الساعد

يتكون عظم الساعد من الزند والكعبرة يتم فصلان مع البكرة والرويس في العضد ليكونا مفصل المرفق (مفصل مداري) وان النهاية السفلى لعظم الكعبرة المتسعة تتم فصل مع الصف الاول من

Funktionelle Anatomie des Menschen

عظام الرسغ مكونة مفصل الرسغ ويتمفصل كلاً من العظامان مع بعضهما من الأعلى ومن الأسفل.

عظم الكعبرة يلاحظ الشكل رقم (31)

هو العظم الوحشي من عظمي الساعد، طويل، يتكون من:

أ. الرأس

هو القسم العلوي من العظم، مدور املس وعلى شكل قرص به انخساف علوي للتمفصل مع رؤيس العضد ويكون السطح المفصلي عريضاً في الجهة الانسية للتمفصل مع التلثة الكعبرية لعظم الزند، ويتمكن الرأس من الدوران حول محور طولي حول التلثة الكعبرية لعظم الزند.

ب. الرقبة

واضحة على شكل تخصر اسفل الرأس ما بين الرأس من الأعلى والحدبة الكعبرية من الأسفل (والتي هي عبارة عن اعتلاء عظمي في القسم الامامي الانسي لجسم العظم).

ج. الجسم

د. يمتد من الرقبة نحو الاسفل وهو اطول اجزاء العظم ويتسع في قسمه السفلي بحافة مدورة وحشية واخرى حادة انسية باتجاه النسخة بين العظمين.

هـ. النهاية السفلى

هي اكبر اجزاء العظم واعراضها تتسطح من الامام للخلف تمتاز بوجود بروز في جهتها الوحشية يسمى بالننوء الابري وهو اوطأ من الننوء الابري لعظم الزند بحوالي 1,25 سم. اما في جهتها الانسية فتحمل تلثة مفصلية مقعرة للتمفصل مع رأس عظم الزند تسمى بالتلثة الزندية.

Funktionelle Anatomie des Menschen

يحمل السطح السفلي للنهاية السفلى وجيباً مقسوماً الى جزئين بخط تام الوضوح، جزء انسي مربع الشكل وآخر وحشي مثلث الشكل ليمفصل هذان الوجيهان مع العظمين الوحشيين للصف الاول من عظام الرسغ وهما الزورقي والهلاي.

عظم الزند يلاحظ الشكل رقم (31)

هو العظم الانسي من عظام الساعد ويتكون من:

أ. النهاية العليا

تمتاز بوجود تقعر كبير، ذو سطح مفصلي، يسمى بالثلمة البكرية يدور حول بكرة العضد في الثني والبسط عند المرفق، تتألف هذه الثلمة البكرية من جزئين:

- جزء علوي على شكل نتوء بارز على شكل غطاء أو مظلة يسمى بالنتوء المرفقي.
- جزء سفلي على شكل نتوء أدق يبرز للأمام بما يشبه المنقار يسمى بالنتوء التاجي.

كما تحتوي النهاية العليا في الجهة الوحشية ثلمة تسمى بالثلمة الكعبرية للتمفصل مع رأس عظم الكعبرة.

ب. الجسم

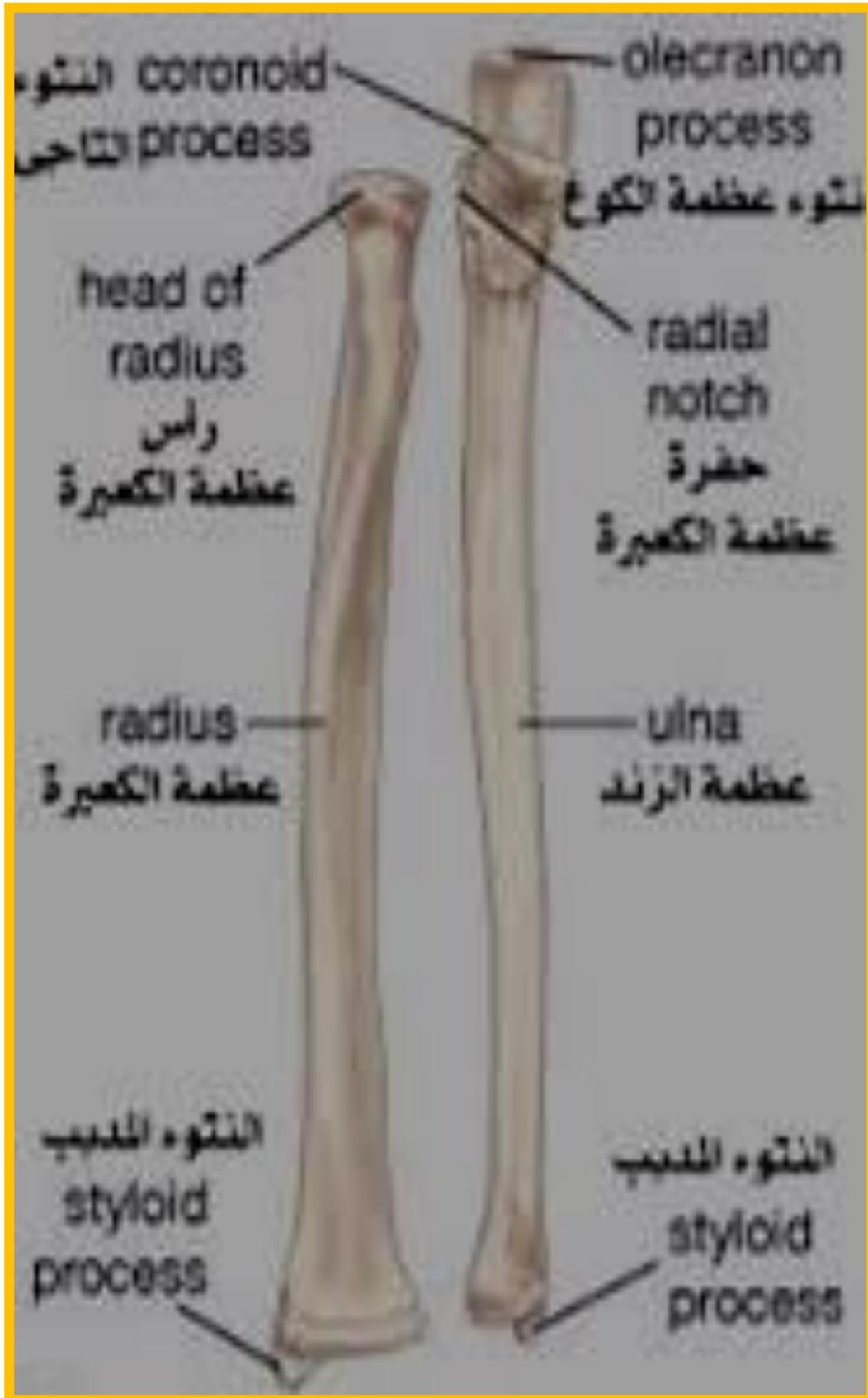
ادق من جسم الكعبرة وينحني مبتعداً عن عظم الكعبرة في قسمه الوسطي ومن ثم يعود ليقترب منه ثانياً في قسمه الاسفل والذي يسمى بالرأس وهو صغير مدور يرتبط بالثلمة الزندية لعظم الكعبرة.

لذا فإن رأس عظم الزند يقع في الاسفل بينما يقع رأس عظم الكعبرة الى الاعلى، كما يبرز من الجهة الانسية لرأس عظم الزند نتوء ابري وهو اعلى في مستواه من النتوء الابري للكعبرة.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

ملاحظة: يتكون مفصل الرسغ من النهاية السفلى من عظم الكعبرة والقطعة الغضروفية الفاصلة لعظم الزند عن الصف العلوي لعظام الرسغ، وعظام الرسغ (الزورقي والهلامي) فقط، لذا لا يشترك عظم الزندي تكوين مفصل الرسغ.



الشكل رقم (31)

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

عظام الرسغ يلاحظ الشكل رقم (32)

تتألف عظام الرسغ من ثمانية عظام تنتظم بصفتين منحنيين كل صف مكون من اربعة عظام وخط التمثيل ما بين الصفتين ليس لخط مستقيم بل منحني بتقعر نحو الاسفل، اصغر هذه العظام يقع في الجهة الانسية.

ان المدى الحركي لهذه العظام قليل، الا ان مجموع هذه الحركات ينتج عنها حركات الثني والبسط والتقريب والابعاد للرسغ، كما في تحرك الفقرات.

الصف الاول

هو عبارة عن سطح محدب الى الاعلى املس والذي يتم فصل مع نهاية عظم الكعبرة والقرص المثلث الليفي الغضروفي اذ يكون ترتيبها من الجهة الوحشية للانسية:

- 1- العظم الزورقي.
- 2- العظم الهلالي.
- 3- العظم المثلثي.
- 4- العظم الحمصي (سمائي).

الصف الثاني

وهو غير منتظم يتم فصل مع الاسناع وترتيبها من الجهة الوحشية للانسية:

- 1- العظم المربع المنحرف (سطحه السفلي يتم فصل مع قاعدة عظم السنع الاول).
- 2- العظم شبه المنحرف (سطحه السفلي يتم فصل مع قاعدة عظم السنع الثاني).
- 3- العظم الكبير (الرأسي) وهو اكبر عظام الرسغ وسطحه السفلي يتم فصل مع قاعدة عظم السنع الثالث.
- 4- العظم الكلابي: يتصف هذا العظم بوجود الكلاب ويتم فصل سطحه السفلي بقاعدتي عظم السنع الرابع والخامس.

عظام الاسناع والسلاميات

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

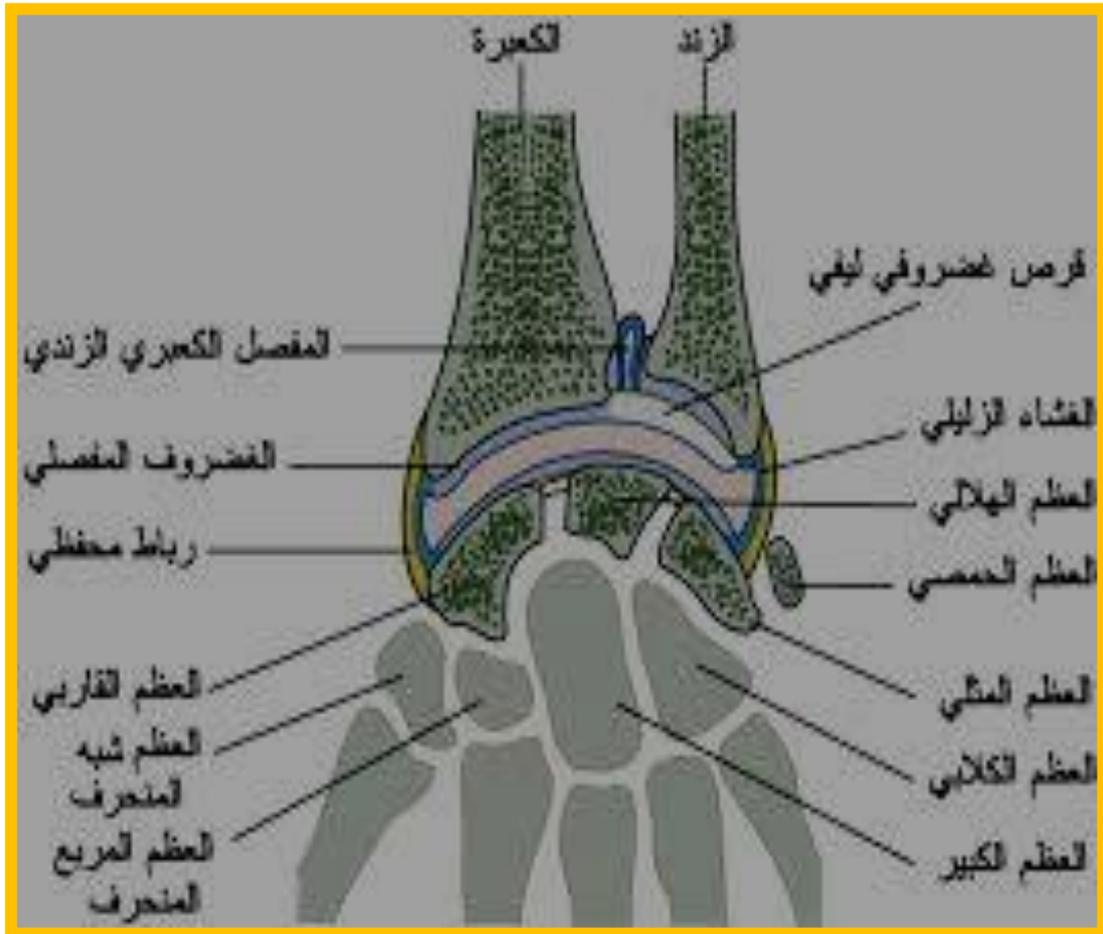
Funktionelle Anatomie des Menschen

ان عظام اليد تتكون من خمس عظام سنعية وأربعة عشر سلامية. العظام السنعية هي عظام طويلة وتكون هيكل اليد حيث تتجمع قواعدها وتتمفصل مع الصف الثاني من عظام الرسغ وتنفرد في نهايتها الامامية، اما السلاميات فكل اصبع ثلاث سلاميات ماعدا الاصبع الاول فله سلاميتين.

اهمية السنع الاول

بما انه اقصر الاسناع ويتمفصل بمفصل سرجي ويسطح محدب مقعر على قاعدته يقابله سطح (بالعكس) على العظم المربع المنحرف ما ينجم عن ذلك مجال كبير للحركة التي يتميز بها الاصبع الكبير في اليد.

فضلاً عن وقوعه في مستوى امامي بالنسبة لبقية الاسناع، وهذه الخاصية تسهل عملية تقريب الابهام الى بقية الاصابع الاربعة.



الشكل رقم (32)

عظام الطرف السفلي

الحوض (Pelvis) يلاحظ الشكل رقم (33)

يكون عظام الحوض من الامام ومن الجهة الوحشية مع عظم العجز والعصعص من الخلف هيكل عظمي يشبه الحوض بدون قعر مائل للأمام بحيث ان الحافة العليا لعظم العجز من الخلف اعلى في مستواها بمقدار أربع انجات تقريبا عن الحافة العليا لمفصل الارتفاق العاني (تمفصل عظام العانة من الامام وعند المستوى المنصف للجسم) في حالة الوقوف الجدار الامامي للحوض يكون موازيا لسطح الارض تقريبا ويبلغ هذا الميلان للأمام حوالي 50-60 درجة ما بين مدخل الحوض والخط الافقي.

وظائف الحوض

- 1- الوظيفة الرئيسة للحوض هي نقل وزن الجسم من العمود الفقري الى الاطراف السفلى في حالة الوقوف وتتم هذه الوظيفة من خلال الوضع المائل للحوض للأمام وتمفصله من الخلف بجائبي عظم العجز اي بالعمود الفقري بمفصلي العجزي الحرقفي والزليلي غير المتحرك والثابت وبالأربطة القوية مما يعطي الميلان والاستقرار للحوض وهو من الضروري لنقل وزن الجسم من العمود الفقري من الفقرة القطنية الخامسة الى عظم العجز عن طريق المفصل العجزي الحرقفي الى الطرفين السفليين.
- 2- ان الوضع المائل للحوض وثبات المفصل العجزي الحرقفي يعطي الجسم انتصاب القامة.
- 3- يكون الحوض حزاما يتمفصل معه من كل جهة عظم الفخذ وهذا الحزام يشبه حزام المنكب في الطرف العلوي لذا يعتبر واسطة لربط الجذع بالأطراف السفلى.
- 4- تكون عظام الحوض المسطحة صندوقا يحفظ بداخله اعضاء داخلية في الجسم من المؤثرات الخارجية.
- 5- يعطي السطح الخارجي لعظام الحوض أصلا لمجموعة من العضلات الكبيرة والأربطة القوية تعمل على تثبيت راس عظم الفخذ في حق الحوض مما تثبت مفصل الحوض. وعظم الحوض عظم مسطح غير منتظم زوجي، تركيبه متكيف للوظائف التي يقوم بها في الجسم، رباعي الشكل تقريبا ملتوي مع تخرص في وسطه ويتكون من ثلاثة عظام تفصل بينها

صفائح غضروفية زجاجية وتلتحم سوية عند سن البلوغ (حوالي السنة 17). وهذه العظام هي (الحرقفة والعانة والورك).

1- الحرقفة

وهو عظم متنوع يكون القسم العلوي الوحشي من الحوض بصورة عامة ويكون القسم الوحشي للحوض الكاذب، النهاية العليا للعظم تكون على شكل حرف يسمى بالحرف الحرقي يكون حاجز عظمي ما بين عضلات جدار البطن وعضلات الطرف السفلي، يمكن جسسه على الجسم بسهولة. للحرقفة شفتان خارجية وداخلية ترتكز عليها العضلات، ينتهي الحرف من الامام ببروز عظمي يسمى بالشوك الحرقي الامامي العلوي، ومن الخف ينتهي ايضا بشوك يسمى بالشوك الحرقي الخلفي العلوي. اما النهاية السفلى فتشترك في تكون الحق. اما الحافة الامامية فتمتاز بوجود نتوء اسفل (الشوك الحرقي الامامي العلوي) يسمى بـ (الشوك الحرقي الامامي السفلي)، اما الحافة الخلفية فيوجد فيها اسفل (الشوك الحرقي الخلفي العلوي) نتوء اخر يسمى بـ (بالشوك الحرقي الخلفي السفلي). وتلثة كبيرة هي التلثة الوركية الكبرى. تقع هذه التلثة تحت وفي الجهة الوحشية للمفصل العجزي الحرقي، اذ يكون عظم الحرقفة الحافة العليا والقمة وجزء من الحافة السفلى لهذه التلثة.

للعظم سطحان: سطح داخلي يسمى بالسطح الحوضي يمتاز بوجود تجويف ضحل اسفل الحرف الحرقي يسمى بالحفرة الحرقية، اذ يوجد في القسم الانسي الخلفي لهذا السطح وجيه مفصلي كبير للتمفصل مع السطح الجانبي المفصلي لعظم العجز مكونا المفصل العجزي الحرقي الزليلي الثابت. يوجد اسفل الحفرة الحرقية حرف اخر يسمى بحرف حافة الحوض وهو عبارة منطقة مثخنة مكونة جسرا قويا من العظم يمتد من السطح المفصلي لعظم الحرقفة الى الحق ومن خلال خط هذا الحرف ينتقل وزن الجسم من العمود الفقري الى الاطراف السفلى وتكون حافة الحوض مع بارزة العجز مدخل الحوض الحقيقي ويدعى القسم الواسع من الحوض فوق حافة الحوض بالحوض الكاذب، والقسم الاضيق وهو تجويف على شكل القمع تحت حافة الحوض يكون الحوض الحقيقي. اما السطح الخارجي فيسمى بالسطح الالوي فهو سطح واسع ترتكز عليه العضلات الالوية متحددة بثلاثة خطوط وهي: الخط الالوي الخلفي والامامي والسفلي.

2- عظم العانة

يقع هذا العظم في القسم الامامي من الحوض ويرتبط مع نظيره من الجهة المقابلة عند الخط المنصف الوسطي من الامام بمفصل غضروفي ثانوي مكوناً ما يسمى بالارتفاق العاني، ويتكون العظم من جسم وفرعين علوي وسفلي.

- **الجسم:** رباعي الشكل حافظه الانسية مع نظيرتها للعظم الثاني تكون الارتفاق العاني ويوجد على القسم العلوي من الجسم بروز عظمي طوله حوالي الانج يمتد للأمام وللجهة الوحشية من الخط المنصف الوسطي ويسمى بحرف العانة وينتهي هذا الحرف ببروز يسمى بدرنة العانة.
- **الفرع العلوي:** يمتد من القسم الوحشي العلوي للجسم ويتجه الى الاعلى وللجهة الوحشية وللخلف ويشترك في تكوين الحق، اذ يلتحم بعظم الحرقفة وعظم الورك.
- **الفرع السفلي:** فيمتد من القسم السفلي الوحشي للجسم ويتجه للأسفل وللخلف وللجهة الوحشية، اذ يلتقي مع الفرع الوركي.

3- عظم الورك

يكون القسم السفلي الخلفي من الحوض شكله مشابه للرقم (7) يتكون من جسم وفرع.

- **الجسم:** وهو القسم الخلفي يمتاز ببروز عظمي خشن وكبير يسمى بالحدبة الوركية والتي تتحمل ثقل الجسم اثناء الجلوس، فضلاً عن التصاق عضلات الفخذ الخلفية بها. ويوجد بالقسم الخلفي للجسم ثلثة تسمى الثلثة الوركية الصغرى وهي اصغر من الثلثة الوركية الكبرى، إذ يفصل بين هاتين الثلثتين بروز عظمي في عظم الورك تسمى شوكة الورك التي تكون الحدود السفلى للثلثة الكبرى. ويشترك كل من الحرقفة وعظم الورك في تكوين الثلثة الكبرى والحدود العليا للثلثة الصغرى التي يكونها عظم الورك. ويشترك القسم العلوي للجسم في تكوين الحق اذ يلتحم مع عظم الحرقفة والعانة، اما الناحية الانسية للجسم فتكون الحدود الوحشية لفتحة السداة.
- **الفرع:** وهو القسم الامامي من العظم يمتد للأعلى وللجهة الانسية وللأمام ويلتحم مع الفرع السفلي لعظم العانة، اذ يكمل قسمه الوحشي حدود فتحة السداة، وقسمه الانسي يكمل القوس العاني بالتحامها بالفرع السفلي لعظم العانة.

- 1- **الحق:** ان العظام الثلاثة تشترك وتلتحم في الحق الذي يقع في السطح الوحشي من الحوض والحق هو عبارة عن حفرة شبيهة بنصف كرة يستقر بها رأس عظم الفخذ مكوناً مفصل الحوض. تحيط بالحق من الخارج حافة بارزة ناقصة من الاسفل لان القسم العلوي والامامي والخلفي من الحق يتحمل وزن الجسم لذا شكلها يشبه الهلال.
- 2- **فتحة السداة:** فتحة كبيرة تقع اسفل وامام الحق تحاط بجسم وفرع عظم الورك وجسم وفرعي العانة تغلق هذه الفتحة بغشاء يسمى غشاء السداة ماعدا القسم العلوي منها، اذ تكون هذه الفتحة بيضوية الشكل عند الرجال ومثلثة عند النساء.
- 3- **القوس العاني:** هو القوس المتكون بين الامتدادين السفليين لعظم العانة على جانبي الخط المنصف الوسطي ويكون هذا القوس الامامي من مخرج الحوض الحقيقي يكون هذا القوس زاوية حادة عند الرجال وزاوية قائمة عند النساء.
- 4- **الحوض الكاذب:** يكون عظم الحرفة فقط قسمة العظمي وهو الجزء الذي يقع فوق حافة مدخل الحوض الحقيقي.
- 5- **الحوض الحقيقي:** هو التجويف الذي يحاط بالعظام اذ يكون عظم العانة الجدار الامامي وعظم الورك الجدار الوحشي وعظم العجز والعصعص الجدار الخلفي.

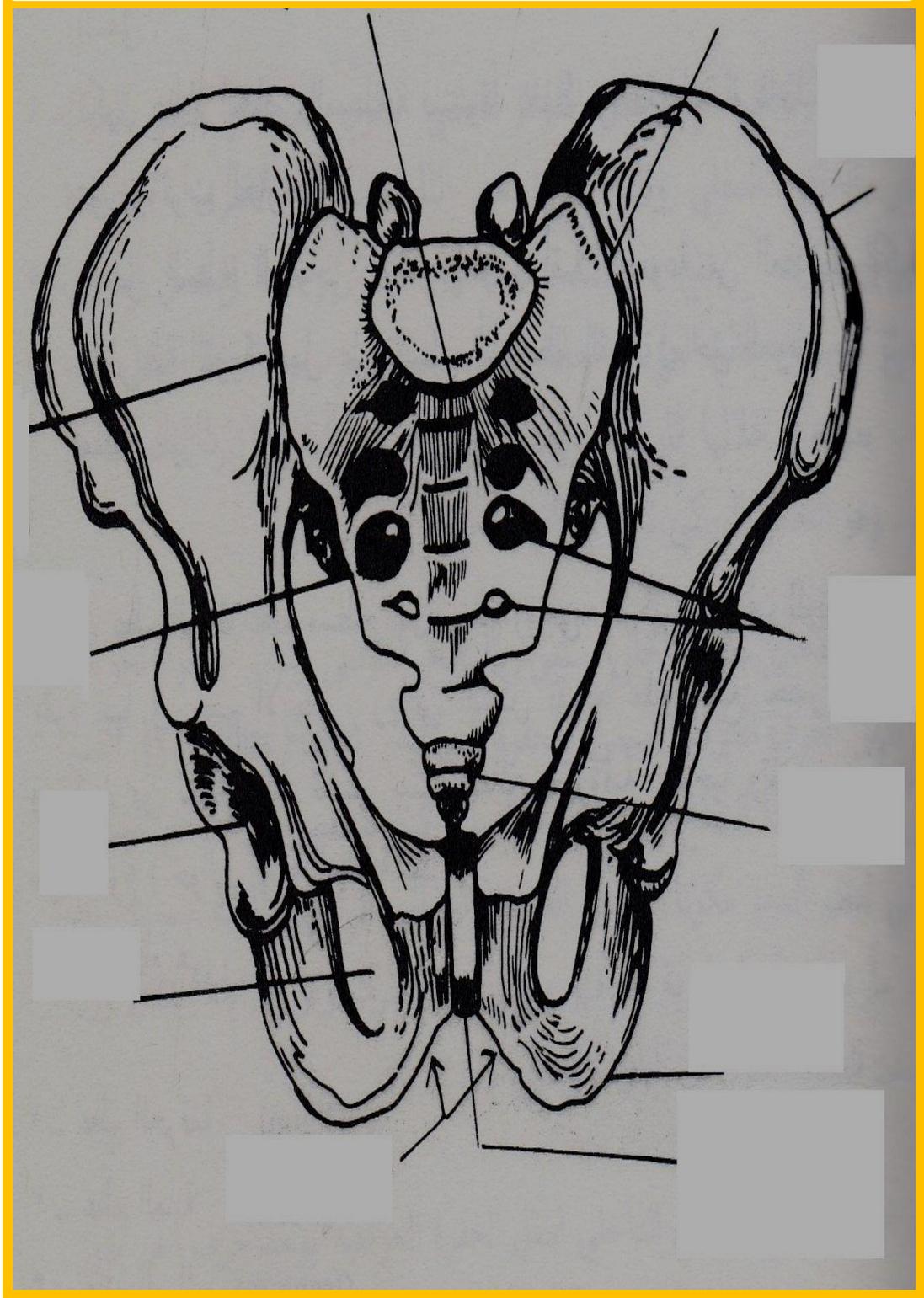
الفرق بين حوض الرجل والمرأة:

- 1- مدخل الحوض مستدير او بيضوي في المرأة وقلبي الشكل في الرجل.
- 2- الحوض الحقيقي عند المرأة اوسع ولكنه اقل عمقاً.
- 3- مخرج الحوض الحقيقي عند المرأة اوسع.
- 4- زاوية القوس العاني عند المرأة 90 درجة وحادة عند الرجل.
- 5- تميل الحدبة والشوك الوركى للخارج عند المرأة.
- 6- البارزة العجزية اكبر واكثر بروزاً عند الرجال.
- 7- التلمة الوركية الكبرى ذات زاوية منفرجة عند النساء وذات زاوية صغيرة عند الرجال.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

اشر على الاجزاء الواضحة امامك بالصورة بعد الرجوع اليها من الكتاب المنهجي



الشكل رقم (33)

عظم الفخذ يلاحظ الشكل رقم (34)

هو اطول واقوى عظم في الجسم يمتد ما بين مفصل الحوض ومفصل الركبة بوضع مائل وبمحور طولي نحو الاسفل وللناحية الانسية وهذا الميلان اكثر وضوحاً عند المرأة بسبب الزيادة في سعة الحوض الجانبية، يحمل هذا العظم وزن الجسم من خلال الحق وينقله الى عظم الظنوب كما له دور كبير في حركة الجسم.

تشريح العظم

1- النهاية العليا وتتألف من:

أ. الرأس: مدور الشكل اكثر بقليل من نصف كرة يبرز من الناحية الانسية للعظم ويتجه للأعلى والامام وللجهة الانسية، يستقر بإحكام وتوافق في الحق مكوناً مفصل الحوض، له حفرة في قسمه العلوي.

ب. الرقبة: ويبلغ طولها حوالي (5 سم) قوية تتجه للجهة الوحشية وللأسفل لتتصل بجسم العظم بزواوية مقدارها (125°)، وانها مع الزاوية تكون ذراعاً لحركة العظم بكامله. للرقبة حافتان عليا وسفلى، تستمر الاولى الى المدور الكبير والثانية تستمر الى المدور الصغير.

ج. المدور الكبير والصغير: يوجد في منطقة اتصال الرقبة بالجسم حديتان احدهما كبيرة مربعة الشكل وتسمى بالمدور الكبير ويقع في الناحية الوحشية بارزاً من الجسم الى الاعلى ومطلاً على الرقبة، اما الحدبة الصغيرة فتسمى بالمدور الصغير وهي حدبة ملساء مدورة تبرز للخلف وللجهة الانسية على القسم العلوي من الجسم.

د. الخط بين المدورين: وهو خط واقع على القسم الامامي من النهاية العليا يصل ما بين المدور الكبير والى الاسفل المدور الصغير.

هـ. الحرف بين المدورين: وهو بروز يصل ما بين المدورين من الخلف يوجد بداخله فجوة عند بداية الجسم.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

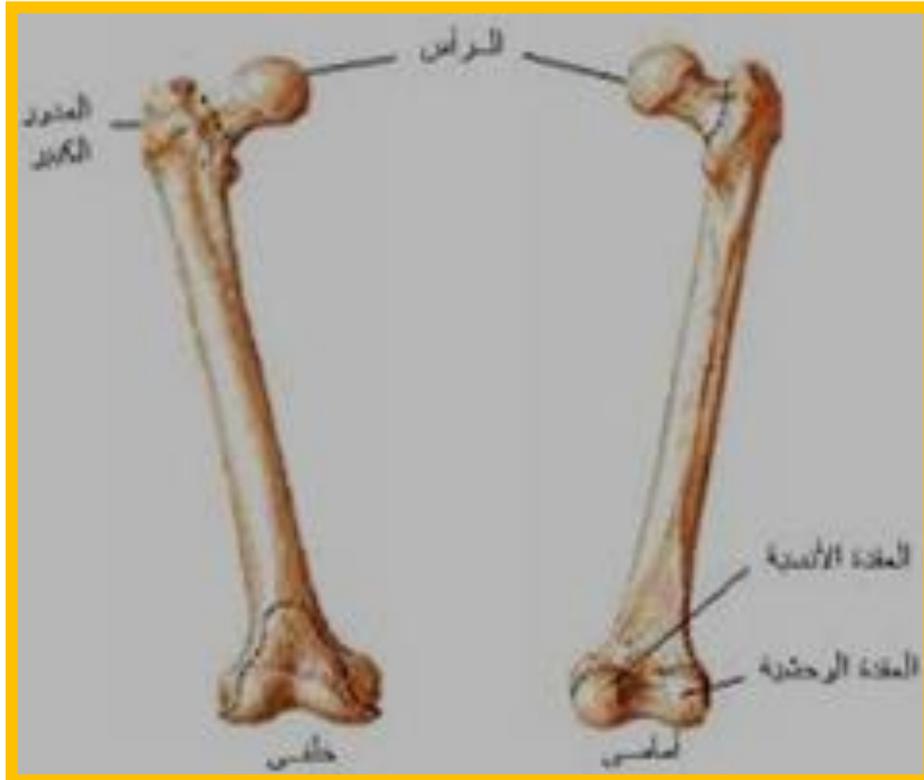
2- الجسم

هو اطول اقسام العظم منحني قليلاً للأمام يضيق في وسطه ويتسع في ثلثه السفلي اكثر من اتساعه في ثلثه العلوي. املس في مظهره الامامي وخشن في مظهره الخلفي.

3- النهاية السفلى

تتسع النهاية السفلى للعظم وتتكون من لقمتين مدورتين كبيرتين متوازيتين احدهما انسية والاخرى وحشية كل لقمة محدبة من جميع الجوانب. تتصل اللقمتان من الامام اذ يوجد عليهما سطح مفصلي للتمفصل مع عظم الرضفة، اما من الخلف فتكون بارزتين لانهما تتفصلان الواحدة عن الاخرى بثلمة كبيرة تسمى بالثلمة بين اللقمتين. اذ يتمفصل عظم الفخذ مع الظنوب مكوناً مفصل الركبة. ان السطح المفصلي للقامة الانسية بيضوي الشكل واوسع من السطح المفصلي الدائري الشكل على اللقمة الوحشية وهذا الاختلاف بسعة الاسطح المفصلية اهمية في عملية قفل مفصل الركبة اثناء البسط التام.

عندما يكون عظم الفخذ شاقولياً فان اللقمة الانسية تبرز اسفل اللقمة الوحشية.



الشكل رقم (34)

عظم الرضفة يلاحظ الشكل رقم (35)

وهو اكبر عظم سمسمي متولد في وتد العضلة الفخذية ذات الرؤوس الاربعة القريبة من مفصل الركبة، يشترك في تكوين مفصل الركبة بتمفصله مع القسم العلوي للسطح المفصلي للنهاية السفلى لعظم الفخذ.

مميزاته:

1- وهو عظم صغير مسطح مثلث الشكل قاعدته الى الاعلى وقمته المدببة الى الاسفل، يقع امام مفصل الركبة.

2- له سطحان، امامي: محدب عليه فتحة الشريان المغذي، والآخر خلفي: عليه وجيه مفصلي مقسوم بخط شاقولي الى قسمين انسي ووحشي يكون الوحشي اكبر واعمق وانقل من القسم الانسي.

ملاحظة: ان خط سحب العضلة الفخذية ذات الرؤوس الاربعة المائل بسبب ميلان عظم الفخذ الطبيعي مما يعمل على ازاحة عظم الرضفة للجهة الوحشية ولكن بروز اللقمة الوحشية لعظم الفخذ الى الامام اكثر من اللقمة الانسية مما يمنع ازاحة وتحرك عظم الرضفة للجهة الوحشية مع خط سحب العضلة ذات الرؤوس الاربعة.

وظائف عظم الرضفة:

- يقوي وتر العضلة الفخذية ذات الرؤوس الاربعة.
- توجيه وتر العضلة الى المغرز.
- يمنع احتكاك بالعظام المجاورة.
- يعمل كدرع واقى للسطح الامامي لمفصل الركبة.
- ذو اهمية قليلة في ثبات واستقرار مفصل الركبة.



عظام الساق

يتمفصل العظامان مع بعضهما البعض بمصل زليلي عند النهاية العليا ومفصل ليفي عند النهاية السفلى وتتمفصل النهاية العليا لعظم الظنوب فقط مع النهاية السفلى لعظم الفخذ بمفصل الركبة اما من الاسفل فكلا العظمين يكونان تقعرأ يحصر بداخله بثبات وتماسك السطح العلوي المدور للعظم الكعبي وهو احد عظام القدم مكوناً مفصل الكاحل.

عظم الظنوب يلاحظ الشكل رقم (36)

هو العظم الكبير من عظمي الساق وهو ثاني عظم في الطول بين عظام الجسم ويقوم بنقل وزن الجسم اذ ينتقل اليه من النهاية السفلى لعظم الفخذ ويقوم بدوره بنقله الى عظام القدم. يقع عظم الظنوب في القسم الأمامي الانسي لعظم الشظية ويتكون من:

أ. **النهاية العليا:** وتسمى بالرأس تتسع من جهة لآخرى اكثر من اتساعها الامامي الخلفي وتمتاز بوجود بروزين كبيرين يسميان باللقمة الانسية واللقمة الوحشية مشابهة للقمتي النهاية السفلى لعظم الفخذ ولكنهما اقل وضوحاً منهما ويقومان بإسناد لقمتي عظم الفخذ (النهاية السفلى) اثناء الوقوف.

تحمل كل لقمة على سطحها العلوي سطحاً مفصلياً للتمفصل مع السطح المفصلي المقابل لها بالسطح السفلي للنهاية السفلى لعظم الفخذ.

تحمل اللقمة الانسية سطحاً بيضوي الشكل يتكون محيطه من اعتلاء مسطح هلالى الشكل يستقر فيه الغضروف الهلالى الانسي. اما اللقمة الوحشية فسطحها المفصلي دائري الشكل ويكون اكبر من السطح المفصلي لللقمة الانسية وتستقر على جوانبه الغضروفية البيضوية الوحشية.

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

توجد فسحتان بين سطحي التمثفصل احدهما من الامام فتدعى بالفسحة الامامية والاخري من الخلف وتدعى بالفسحة الخلفية يفصل بينهما اعتلاء عظمي يسمى بالاعتلاء بين اللقمتين.

ب. الجسم: هو اطول اقسام العظم يتسع في قسمه العلوي والسفلي اكثر من قسمه الوسطي وهو ادق من النهايتين له حافة امامية واضحة يمكن لمسها تحت الجلد في القسم الامامي من الساق وسطح انسي مغطى بالجلد واللفافة على طول الساق. اما السطح فترتكز عليه عضلات الساق الامامية وسطح خلفي في قسمه العلوي يمتد بروز على شكل خط يتجه من الاعلى الى الاسفل بصورة مائلة يسمى بالخط الاخمصي، اذ ترتكز على السطح الخلفي عضلات الساق العميقة.

ج. النهاية السفلى: تمتاز بوجود بروز مدور يبرز نحو الاسفل وللجهة الانسية يسمى الكعب الانسي. وفي السطح السفلي للنهاية السفلى سطح مربع الشكل مقعر يستمر مع السطح المفصلي للكعب الانسي ويتمفصل مع العظم الكعبي يتمفصل كل من الكعب الانسي والسطح المفصلي الموجود على السطح السفلي للنهاية السفلى لعظم الظنوب والسطح المفصلي على انس الكعب الوحشي لعظم الشظية بالسطح العلوي للعظم الكعبي مكوناً مفصل الكاحل. يوجد على الناحية الوحشية من النهاية السفلى سطح مفصلي صغير مثلث الشكل للتمفصل مع النهاية السفلى لعظم الشظية برباط قوي يربط العظمين سوية.

عظم الشظية يلاحظ الشكل رقم (36)

هو العظم الثاني من عظمي الساق وهو عظم طويل ولكنه أدق من عظم الظنوب، لا يشترك هذا العظم في تحمل ولا نقل وزن الجسم لأنه لا يتمفصل مع عظم الفخذ بل يضيف ارتكازات لعضلات الساق وأربطة مفصل الركبة ويسند عظم الظنوب. يقع الى الجهة الخلفية الوحشية من عظم الظنوب، إذ لا يشترك في تكوين مفصل الركبة ولكنه يشترك مع عظم الظنوب في تكوين مفصل الكاحل بواسطة الكعب الوحشي.

يتكون هذا العظم من:

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

أ. **النهاية العليا:** تمثل الرأس الذي يتسع في جميع النواحي عدا الناحية الانسية اذ يحمل سطحاً مفصلياً للتمفصل مع اللقمة الوحشية لعظم الظنوب وفي الجهة الوحشية يحمل بروزاً يمثل قمة الرأس ويسمى بالنتوء الابري.

ب. **الجسم:** هو اطول اقسام العظم وبه ثلاث حواف وثلاث سطوح.

ج. **النهاية السفلى:** فهي اوطأ في مستواها من النهاية السفلى لعظم الظنوب تبرز على شكل بروز يسمى بالكعب الوحشي الذي يمكن رؤيته في الناحية الوحشية لمفصل الكاحل متجه للأسفل وبشترك مع عظم الظنوب في تكوين سطح مقعر يحصر بداخله بنبات وتماسك السطح العلوي للعظم الكعبي مكوناً مفصل الكاحل.

ملاحظة: لا يوجد تمفصل حقيقي بين النهاية السفلى لعظم الشظية والظنوب ولكن يربطهما رباط ليفي قوي.



الشكل رقم (36)

عظام الرسغ (الارصاغ) يلاحظ الشكل رقم (37)

تكون عظام الارصاغ النصف الخلفي لهيكل القدم العظمي وعددها سبعة عظام قصيرة ومختلفة الحجم وغير منتظمة الشكل ولكل عظم ستة سطوح تنتظم في صفين صف خلفي وآخر امامي يتوسط بين هذين الصفين في الجهة الانسية عظم آخر يسمى الزورقي، يفصل ما بين الصف الخلفي المتكون من عظمي العقب والكعب وبقية عظام الارصاغ الأمامية مفصل مركب من مفصلين يسمى بالمفصل الرسغي المستعرض. تشغل عظام الارصاغ في القدم مساحة اكبر مما تشغله عظام الرسغ في اليد وهي اكبر واقوى من عظام الرسغ لأنها تتحمل توزيع وزن الجسم بأجمعه في حالة الوقوف.

1- الصف الخلفي

أ. **عظم العقب:** وهو اكبر عظام الرصغ، طولي الشكل، مضغوط من جانب لآخر، تتسع نهايته الخلفية على شكل حدبة مدورة تسمى الحدبة العقبية تمثل سطحاً لتحمل وزن الجسم ويمكن جسها في القسم الخلفي من القدم ويفصل الجلد السميك ولقافة العقب هذا العظم عن الارض في حالة الوقوف، القسم الوسطي خشن، والقسم السفلي مغطى بالدهن والنسيج الليفي. يوجد في الناحية الانسية للعظم بروز عظمي على شكل الرف يمكن لمسه تحت نهاية الكعب الانسي لعظم الظنوب وهذا الرف يساعد بإسناد واستقرار عظم الكعب.

ب- **العظم الكعبي:** وهو العظم الثاني من حيث الحجم يقع فوق العقب (اعلى عظام القدم) وهو العظم الوحيد من عظام الرصغ الذي يستلم وزن الجسم من الظنوب ويرتبط معه بمفصل الكاحل، اذ يقفل بثبات ما بين الكعب الانسي والوحشي ويسمح للحركة فقط للأعلى وللأسفل. يتمفصل من الامام مع العظم الزورقي اذ يقع ما بين النهاية السفلى لكل من الظنوب والشظية والسطح العلوي لعظم العقب. سطحه العلوي يشبه البكرة يدور عليه عظاما الساق اما السطح السفلي فيتمفصل مع عظم العقب من الخلف، ومن الأمام للتمفصل مع رف عظم العقب. لا ترتبط اي عضلات او اوتار بالعظم الكعبي.

ج- **العظم الزورقي:** يقع مباشرة أمام العظم الكعبي سطحه الخلفي مقعر يستقر فيه رأس عظم الكعبي المحدب ويسبب اتجاه الرأس والرقبة لعظم الكعبي المائل لذا يقع العظم الزورقي في الجهة الانسية للقدم، اما سطحه الامامي فهو محدب به أوجه مفصلية للتمفصل مع العظام الاسفينية الثلاثة، اذ يقع هذا العظم ما بين الصف الخلفي والصف الامامي لعظام الرصغ.

2. الصف الامامي

ويتكون من اربعة عظام وهي:

- أ- العظام الثلاثة الاسفينية: وهي الانسي والمتوسط والوحشي، يكون الانسي اكبرها وتقع هذه العظام الثلاثة ما بين العظم الزورقي وقواعد الأمشاط الثلاثة الانسية.
- ب- العظم المكعب: وهو عظم مسمى بشكله يقع امام السطح الامامي لعظم العقب في الجهة الوحشية للقدم يرتبط العظم المكعب من الجهة الانسية مع العظم الاسفيني الوحشي والزورقي أما من الأمام فيرتبط مع عظم المشط الرابع والخامس.

ملاحظة هامة جداً: يكون مستوى العظم المكعبى واطناً في حالة الوقوف اي انه قريب الى سطح الارض أكثر من العظم الزورقي أو الاسفيني الانسي وان لهذه الوضعية اهمية في تكوين اقواس هيكل القدم.

الامشاط

تتألف من خمسة عظام تكون القسم الامامي من الهيكل العظمي للقدم وهي اطول من امشاط اليد تنتشر وتفرق من قواعدها الى الامام كما في اليد، الابخس الكبير هو الأول من الجهة الانسية وعظم الابخس الصغير هو الخامس من الجهة الوحشية.

ترتبط قواعد الامشاط مع بعضها البعض كما يلي:

1. الاسفيني الانسي يرتبط مع الابخس الكبير.
2. الاسفيني المتوسط يتمفصل مع المشط الثاني.
3. الاسفيني الوحشي يتمفصل مع المشط الثالث.
4. عظم المكعب يتمفصل بالمشط الرابع والخامس.
5. بينما رؤوس الامشاط تتمفصل بالسلاميات.

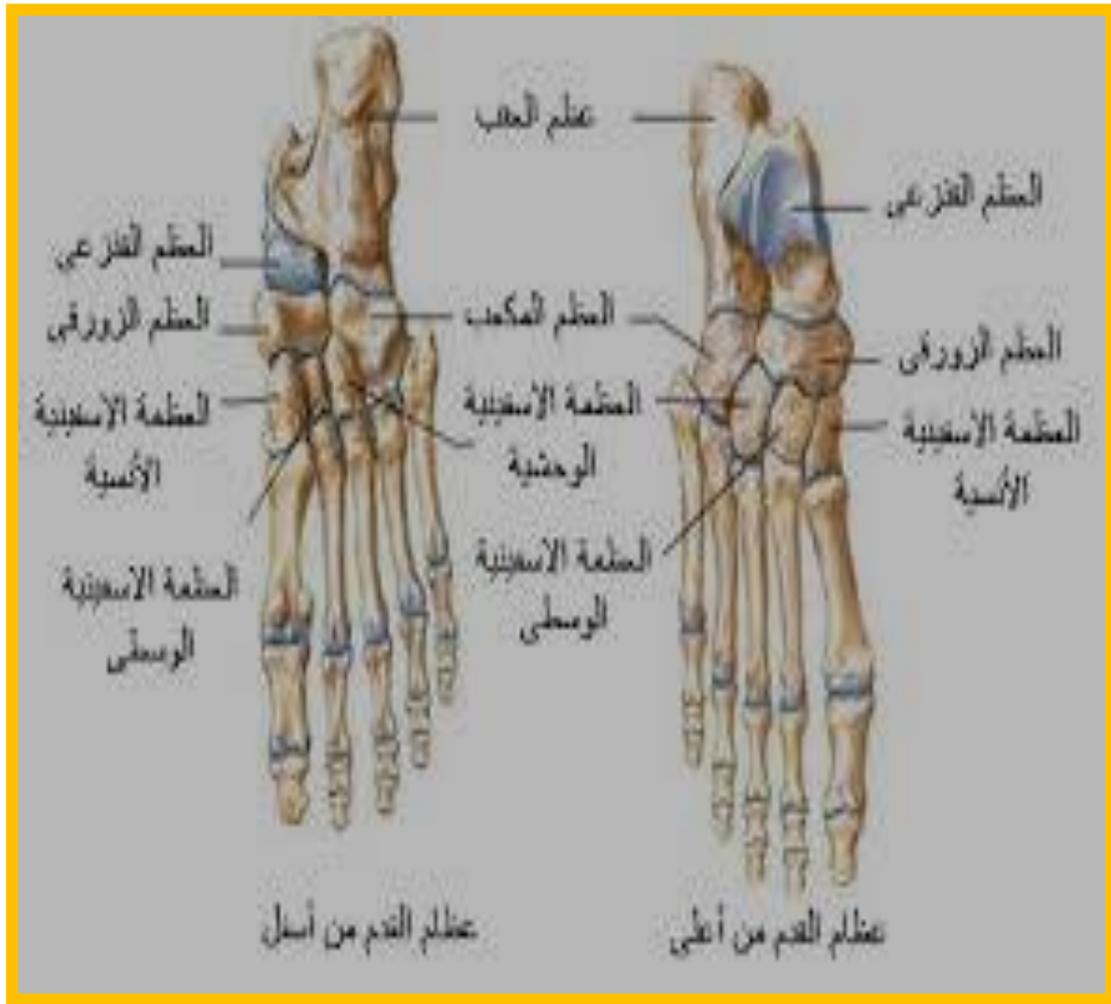
مميزات الابخس الكبير:

المدخل إلى علم التشريح الوظيفي

Funktionelle Anatomie des Menschen

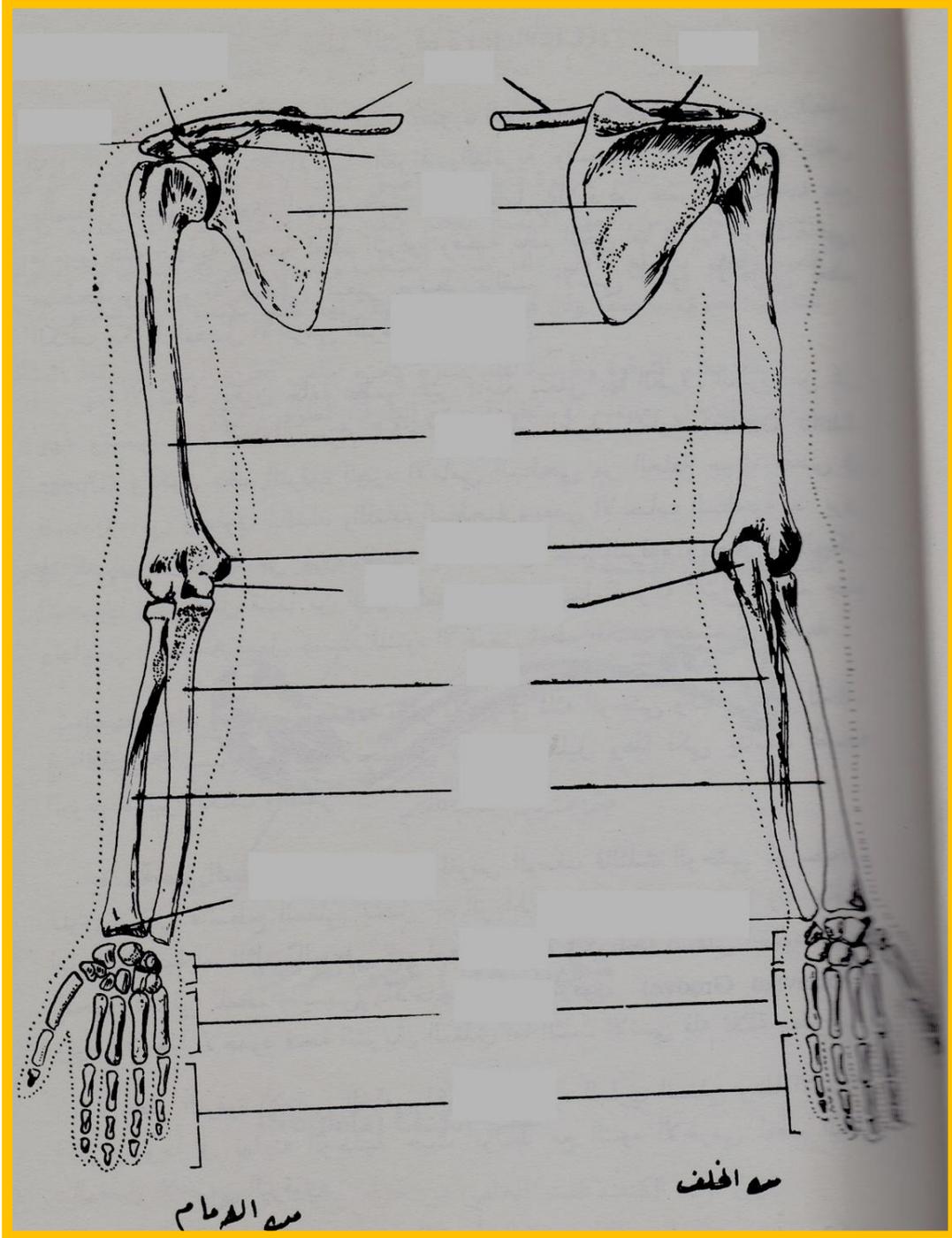
- مشط الإبهام الكبير هو أقصر الأمشاط لكنه أقوى وأعرضها.
- يتحمل القسم الأعظم من وزن الجسم أثناء المشي.
- يرتبط بأربطة تشده بالعظام المجاورة لذا فإن تحركه محدود مقارنة مع إبهام اليد، كما أن خاصية المسك في اليد مفقودة في القدم لأن مشط الإبهام الأول في مستوى واحد مع بقية الأمشاط وهذا مما يسبب فقدان قابلية للقبض والامساك لعدم استطاعته بالتقريب ومقابلة بقية الأصابع.

السلاميات: تشابه سلاميات اليد لكنها أقل حركة، عددها اثنان في الإبهام الكبير وثلاث سلاميات في بقية الإبهام.



الشكل رقم (37)

اشر على الاجزاء الواضحة امامك بالصورة بعد الرجوع اليها من الكتاب المنهجي



الشكل رقم (38)

- (1) قيس إبراهيم الدوري ؛ علم التشريح : (بغداد، التعليم العالي ، 1980).
- (2) عبد الرحمن محمود الرحيم ؛ مبادئ علم التشريح: (بغداد، وزارة الصحة، 1982).
- (3) Kapandji, I. (2009). *Funktionelle Anatomie der Gelenke. Rumpf und Wirbelsäule* (Band 3). Stuttgart: Thieme.
- (4) Tittel, K. (2003). *Beschreibende und funktionelle Anatomie des Menschen* (14. Aufl.). München: Urban & Fischer.
- (5) Rohen, W. & Lütjen-Drecoll, E. (2012). *Funktionelle Embryologie: Die Entwicklung der Funktionssysteme des menschlichen Organismus* (4. Aufl.). Stuttgart: Schattauer GmbH.

