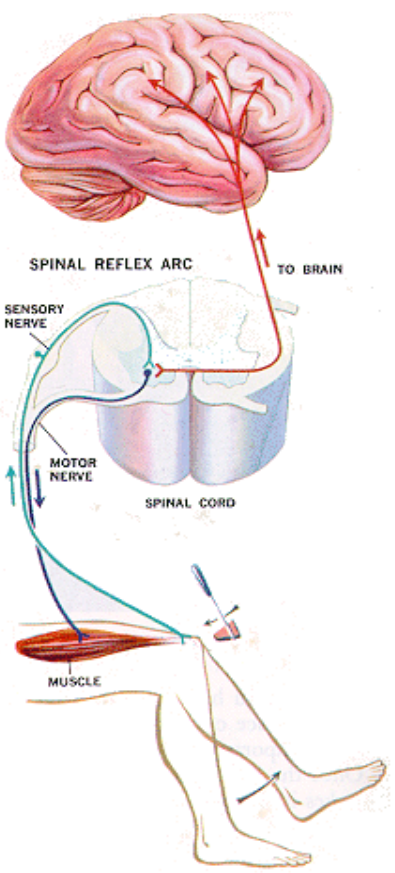
الفصل الثالث

الجهاز الحركي

الجهاز الحركي THE MOTOR SYSTEM

إن برمجة الحركة التي يتم صياغتها بوساطة القشرة الأمامية الحركية للمخ Pre-Motor Cortexيتم تحويلها إلى سلسلة من الحركات العضلية في القشرة الحركية ثم تنقل إلى النخاع الشوكي عبر السبيل الهرميPyramidal Tract ، وتمر ألياف السبيل الهرمي عبر المحفظة الداخلية والقسم البطني من جذع الدماغ قبل أن تتصالب في البصلة لتدخل إلى الحبلين الجانبيين في النخاع الشوكي. إن العصبونات المحركة العلوية للسبيل الهرمي تنتهي بالتشابك مع خلايا القرن الأمامي (التي تشكل العصبونات المحركة السفلية) في المادة الرمادية للنخاع الشوكي. تحتاج حركة أي جزء من الجسم إلى تغيرات في الوضعية Posture وتبدل في مقوية العديد من العضلات التي يكون بعضها بعيداً تماماً عن الجزء المراد تحريكه يتكون الجهاز الحركي من سلسلة هرمية Hierarchy من آليات التحكم التي تحافظ على وضعية الجسم وعلى المقوية القاعدية Baseline للعضلات التي تتراكب عليها الحركة النوعية .إن الرتبة الأدنى في هذه السلسلة الهرمية هي الآليات الموجودة في المادة الرمادية في النخاع الشوكي التي تتحكم باستجابة المقوية العضلية للشد أو التمطيط Stretch والسحب الانعكاسي Withdrawal Responseاستجابة للمنبهات المؤذية. وإن المدخول Input التثبيطي المسيطر النازل من جذع الدماغ ونصفي الكرة المخية يعدل حساسية منعكس التمطيط. إن الاتصالات عديدة المشابك Polysynaptic Connectionsفي المادة الرمادية للحبل الشوكي تتحكم بأعمال منعكسات أكثر تعقيداً تتضمن عطف وبسط الأطراف، وتشكل هذه الأعمال لبنات البناء الأساسية للأعمال المتناسقة لكنها تحتاج إلى التحكم من الأعلى للعمل بشكل مفيد.



الشكل (31) القوس الانعكاسية الحركية

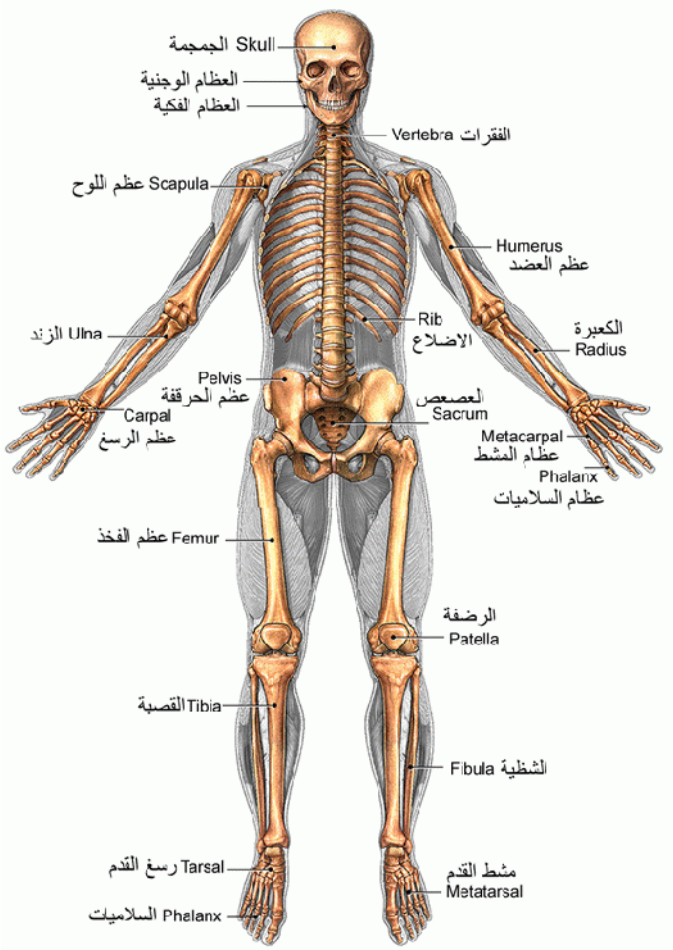
وفوق مستوى النخاع الشوكي هناك دارات بين العقد القاعدية والقشر الحركي تشكل الجهاز خارج الهرمي الذي يسيطر على المقوية القاعدية للعضلات وعلى وضعية الجسم وتشكل بوابة للابتداء بالحركة تحتاج الحركات المتناسقة والموجهة بدقة إلى عمل المخيخ الذي يعمل كحاسوب إرشادي مباشر يعمل على توجيه الحركات التي ابتدأت بوساطة القشر الحركي نحو الهدف مع تناغمها بشكل دقيق. إضافة لذلك يشارك المخيخ عبر اتصالاته المتبادلة Reciprocal مع المهاد والقشرة المخية في التخطيط للحركات الماهرة وتعلمها.

أولاً: الهيكل العظمي skeletal system:

يعد الهيكل العظمي الدعامة الرئيسية الحاملة لجسم الإنسان لبقائه منتصباً، ويعد الهيكل العظمي الهيكل المشكل لجسم الإنسان والحامي لما في داخله من أجزاء حيوية مهمة مثل الدماغ المحمي داخل الجمجمة القاسية, ومثل القلب والرئة المحميان داخل القفص الصدري.

ويقوم بتأدية وظائف أخرى مثل تمكين الجسم من الحركة بطرق مختلفة, بالإضافة إلى إنتاج كريات الدم الحمراء في داخل العظام العريضة مثل أضلاع القفص الصدري وعظام الفخذ, كما أن العظام تعد مخزناً لبعض الأملاح المعدنية الهامة مثل الكالسيوم والفسفور.

يتكون الهيكل العظمي من 206 عظمة يختلف حجم وشكل كل منها عن الآخر. أصغر هذه العظمات موجود في الأذن أما أكبرها فهي عظمة الفخذ .تتوزع عظام الهيكل العظمي في الجسم على النحو التالي: 21 عظمة في الجمجمة التي تحمي الدماغ 6 عظام صغيرة في داخل الأذنين. عظمة واحدة تشكل الفك السفلي.



الشكل (32) الهيكل العظمي

عظمة واحدة تشكل جسم العظم اللامي 26 عظمة في العمود الفقري, الذي يعد أهم أجزاء الهيكل العظمي, والدعامة الرئيسية للجسم, وقد سمي بهذا الاسم بسبب تكونه من مجموعة من الفقرات المتراكبة والمفصولة بوسادات غضروفية تسمح لهذه الفقرات بالحركة البسيطة دون تآكل هذه الفقرات. 12 زوجاً من العظام في القفص الصدري، الذي يحمي الرئتين والقلب. عظمة واحدة تشكل عظمة القص32 عظمة لكل من الطرفين العلويين, وهذا العدد من العظام يعني وجود مفاصل أكثر في الأطراف وبالتالي حرية أكبر في أداء الحركات المختلفة 31 عظمة لكل

من الطرفين السفليين, وهذا العدد يمنح الأطراف السفلية حرية كبيرة في الحركة ولكن أقل من حرية حركة الأطراف العلوية.

وتشكل عظام جسم الإنسان حوالي (15–19%) من وزن الجسم، و(16 %) بالنسبة للنساء (14%) للمولود الجديد.

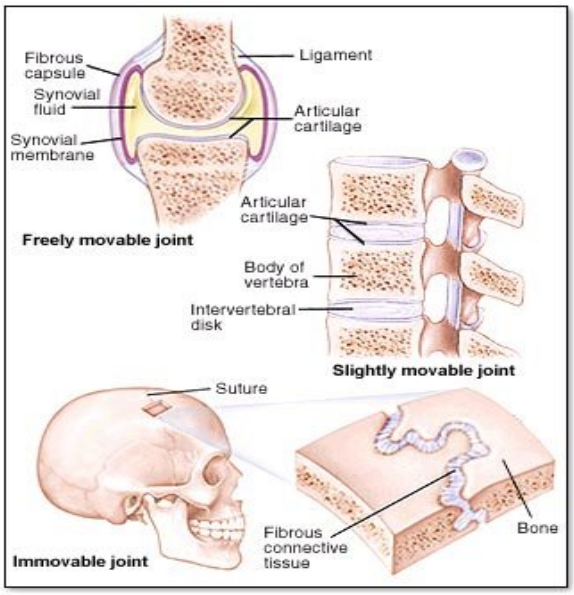
تركيب العظام:

تتكون العظام من طبقة خارجية صلبة تسمى بالسحاء (cortex), وتتركب هذه الطبقة بشكل رئيسي من معدني الكالسيوم والفسفور. ولذلك ينصح الأطفال دائما بشرب الحليب لاحتوائه على هذه المعادن للحصول على عظام قوية وسليمة . في داخل طبقة السحاء توجد طبقة العظم الصلبة والمضغوطة (periosteum) التي تعطي العظم صلابته وقوته, وتحتوي على شبكة من الأوعية الدموية التي تقوم بنقل الغذاء والأكسجين للعظام, بالإضافة إلى نقل كريات الدم الحمراء المتشكلة داخل بعض العظام . أما الطبقة الأخيرة من مكونات العظم فهي طبقة العظم الرخوة أو الإسفنجية(spongy bone). ومن الجدير بالذكر أن بعض العظام في الجسم تحتوي على طبقة تسمى المخ أو نقي العظم, تقوم بصنع كريات الدم الحمراء. ويقسم العظم إلى جزء طويل رفيع يسمى جسم العظم ونهايتين مستديرتين تكونان رأس العظم. وسطح العظم مغطى بغشاء متين يسمى السمحاق، يحتوي على عدد كبير من الأوعية الدموية الدقيقة تكسبه اللون الوردي، ذلك لأن العظام مثلها مثل أي نسيج في الجسم لا بد من تغذيتها بالدم وتوجد تحت الجلد المحيط بالعظم، قشرة من العظم الصلب تشبه العاج يزداد سمكها عند منتصف العظم. والعظم داخل هذه القشرة إسفنجي التركيب، ويوجد النقي الأحمر في فجواته. ويقع معظم هذا العظم الإسفنجي عند نهايتي العظم. وتتكون ملايين الكرات الدموية الحمراء في كل ثانية في هذا النقي العظمي الأحمر. وللكرية الدموية الحمراء نواة في داخل العظم، ولذلك يمكنها أن تنقسم وتتوالد، وبذلك تمر الكرية الحمراء في عدة أطوار أثناء نموها، وبمجرد أن تكون في حالة صالحة للانضمام إلى الكريات الدموية الحمراء الأخرى التي في الدورة الدموية، نرى أن النواة تختفي من وسطها، ومن هنا نرى أن الكرية الدموية الحمراء لا تستطيع الانقسام وهي في الدورة الدموية، ولا أن تتوالد، إنها تستطيع ذلك فقط وهي في النقي العظمي داخل العظام والجزء الأوسط من العظم مجوف، ويحتوي على نوع مختلف من النقي، إذ هو دهني أصفر اللون، فهو بمنزلة مخزن للدهنيات في العظم. والعظام مركبة إذ تنمو مع نمو الجسم، فعند نهاية الجسم عند طرفي العظام فيما يلي رأسيها، توجد طبقة رقيقة من النسيج الغضروفي تسمى طبقة النمو. ويسمح هذا التركيب بنمو جسم العظم من دون أن يتأثر رأسها وفي الوقت نفسه ينمو رأس العظم من دون أن يتأثر جسمه. وعندما تتكلس طبقة النمو، يتوقف نمو العظم. ويختلف تركيب عظام قمة الرأس عما سبق شرحه وتسمى هذه العظام، عظام الجمجمة وهي تحمي داخلها المخ. فعظام الجمجمة مفلطحة ومقوسة

وتتركب من النسيج العظمي الصلب وبينهما نسيج إسفنجي عظمي. وفي البالغين تتصل العظام الثمان التي تكون الجمجمة اتصالاً متيناً. أما في الطفل فإن العظام لينة وغير محكمة الاتصال، إذ توجد بينها ست فتحات يسمى كل منها باليافوخ تستطيع رؤية اثنتين منها على هيئة منخفضين بسيطين وأحد في مقدمة الرأس فوق الجبهة والآخر في مؤخرة الرأس عند القمة.

المفاصل:

يربط العظام بعضها البعض مفاصل مختلفة الأشكال تسمح لأجزاء الهيكل العظمي بالحركة وبالتالي تسمح للجسم البشري بالحركة, ويثبت المفاصل ببعضها البعض أنسجة رابطة تمنع المفاصل من الحركة بطريقة غير صحيحة. كل مفصل في الجسم له شكل يختلف عن الآخر, وهذا الاختلاف في الشكل عائد إلى اختلاف قدرة حركة ذلك الجزء المرتبط بالمفصل يرتبط بالهيكل العظمي الجهاز العضلي الذي يقوم بتحريك العظام عند انقباض أو انبساط العضلات المرتبطة بالجزء المطلوب تحريكه من الهيكل العظمي. ولا تستطيع العظام أن تتحرك من تلقاء نفسها وإذ يجتمع عظمان يتكون المفصل وتتصل العظام بعضها ببعض بطرق مختلفة حتى يكون هيكل الجسم متيناً وتتوافر له في الوقت نفسه حركة حرة واسعة النطاق. ففي البعض، كما هو الحال في المرفق والركبة تتصل العظام بعضها ببعض بمفصل خطافي أو زري وفي البعض الآخر مثل مفصلي الحرقفة والكتف تتصل العظام بمفصل كروي تجويفي وفي هذين النوعين من المفاصل، وفي المفاصل التي تشبههما توجد طبقة من غشاء رقيق تفرز سائلاً يسمح بانزلاق طرفي العظمين بعضهما فوق بعض بنعومة من دون احتكاك. وتتصل بعض العظام بعضها ببعض اتصالاً متيناً لا يسمح بأي حركة كما هو الحال في عظام الجمجمة، ولذلك تسمى هذه المفاصل بالثابتة أو غير المتحركة. فالوجه والرأس مثلاً يتكونان من اثنتين وعشرين عظمة لا يتحرك منها إلا الفك الأسفل.



الشكل (33) المفاصل بين العظام

أنواع العظام: تنقسم العظام من إذ الشكل إلى عدة أنواع هي:

- عظام طولية: مثل عظمة الزند.
- عظام قصيرة: مثل عظام الرسغين.
- عظام غير منتظمة الشكل: مثل عظام الفقرات.
- عظام مفلطحة: مثل عظمة لوحة الكتف.

أقسام الهيكل العظمي:

يمكن تقسيم الهيكل العظمي إلى جزأين هما:

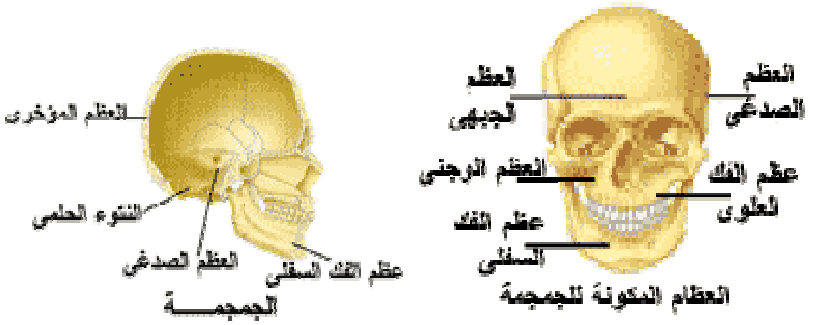
الهيكل العظمي المحوري: ويتكون من الجمجمة والعمود الفقري والقفص الصدري والحوض.

الهيكل العظمي الطرفي: ويتكون من الهيكل العظمي للطرف العلوي وأيضاً الطرف السفلي.

أولاً: الهيكل العظمي المحوري Skeleton Axial: يتكون من:

1- **هيكل الجمجمة:** (عظام الرأس Bones Head): تكون ما يسمى بالجمجمة Skull وتنقسم الجمجمة إلى علبة المخ وعظام الوجه.

علبة المخ Brain Box (Cranium): علبة عظمية تحوى داخلها المخ وتتكون من (8) عظام مفلطحة تتصل ببعضها اتصالاً متيناً وهي:



الشكل (34) عظام الجمجمة

العظم المؤخري Occipital Bones: يكون السطح الخلفي من علبة المخ وجزء من قاعدة الجمجمة وبجزئه السفلى ثقب مستدير قطرة حوالي (1.5) بوصة ويعرف بالثقب المؤخري الكبير ويتصل المخ بالنخاع الشوكي عند طرفه. ويحمل هذا الثقب على جانبية من الجهة الأمامية نتؤين عظمتين يعرفان باللقمتين Condyles وعند قاعدة كل لقمة تمر قناة للعصب تحت اللساني.

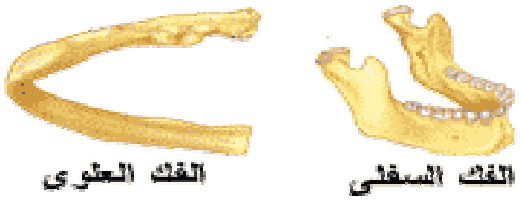
العظمان الجداريان Parietal Bones: يتصلان بالحافة العليا للعظم المؤخري ويكونان الجدارين الأيمن والأيسر لعلبة المخ كما يكونان الجزء الأكبر من سقفها.

العظم الجبهي Frontal Bones: يكون الجزء الأمامي من علبة الجمجمة وتتحد حافته الخلفية بالعظمتين الجداريين وتمتد هذه العظمة أمام فوق مقدمة الرأس لتكون سقف التجويفين الحجاجين ويتكون هذا العظم عند الأطفال الصغار من عظمين إحداهما في الجبهة اليسرى الآخر في الجبهة اليمنى إلا أنهما يلتحمان سوياً فيما بعد.

العظم الوتدي Sphenoid Bones: يشبه الخفاش في الشكل ويكون أرضية الجمجمة عند مقدمة العظم المؤخري ويتداخل مع هذا العظم كالوتدين بقية عظام أرضية الجمجمة ويمتد هذا العظم أماماً ليقابل العظم الجبهي.

العظم المصفوي Ethnoid Bones: يشغل الحيز الذي يوجد بين الحجاجين وسمي بالمصفوي لأنه يحمل عدداً كبيرا من ثقوب صغيرة تمر خلالها فروع العصب الشمي من المخ إلى الأنف والعظم المصفوي غير منتظم الشكل يمتد داخل تجويف الأنف.

العظمان الصدغيان Temporal Bones: يشغل كل منهما منطقة الصدغ ويتحدان من الأمام بالعظم الوتدي ومن أعلى بالعظم الجداري ومن الخلف بالعظم المؤخري ويحمل كل منهما نتوءاً يتحد بنتوء العظم الوجني مكوناً قوسا عظميا يسمى القوس الوجني Tygo matie.



الشكل (35) عظمتي الفكين العلوي والسفلي

عظام الوجه Facial Bones: عددها (15) وهي الفكان العلويان Suprerior Maxillae والعظمان الحنكيان Palatine والعظمان المفتولان والعظمان الأنفيان والعظمان الدمعيان والعظمان الوجنيان والفك السفلي والعظم اللامي.

2-العمود الفقري Column Vertebral: يتكون من (33) فقرة تختلف في الشكل تبعا لمنطقة وجودها وهي عبارة عن (7) فقرات عنقية حجمها متوسط، (12) فقرة ظهرية (أكبر حجماً من الأخرى) (5) فقرات قطنية (أكبرها جميعاً) و(5) فقرات عجزية (عريضة ومفلطحة وملتحمة معاً). (4) فقرات عصعصية (صغيرة الحجم وملتحمة معاً) وتتكون الفقرة من جزء أمامي سميك "جسم الفقرة" يتصل به من الجانبين زائدتان عظميتان.

المميزات العامة للعمود الفقري:

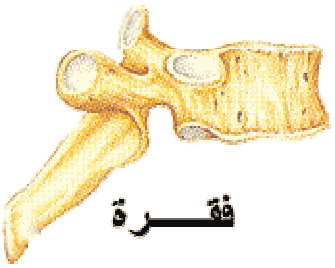
تتصل الفقرات ببعضها بوساطة أربطة عديدة، وتفصل أجسامها بوساطة أقراص ليفية غضروفية.

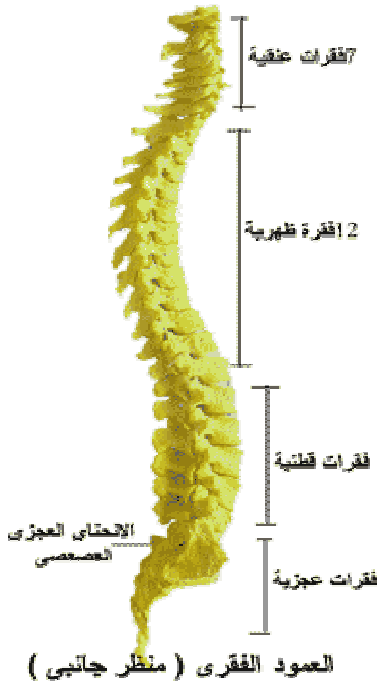
يحتوي العمود الفقري على القناة الفقارية التي يوجد بها النخاع الشوكي وأغشيته والأعصاب الشوكية عند بدايتها.

توجد على كل جانب من العمود الفقري ثقوب صغيرة تعرف بالثقوب بين الفقرات لمرور الأعصاب الشوكية من داخل القناة الفقارية إلى خارجها، وكل ثقب يحده من أعلى ومن أسفل عنقا القوس العصبي لفقرتين متتاليتين، ومن الأمام القرص الليفي الغضروفي وأجسام الفقرتين المجاورتين له، أما من الخلف فيحده النتوءات المفصلية لهاتين الفقرتين وعند بروز أي جزء من الأجزاء المحيطة بهذا الثقب يحدث ضغط على العصب الشوكي المار فيه كما هو الحال في حالات الانزلاق الغضروفي.

الفقرات العنقية: الفقرات العنقية هي سبع فقرات علوية أو الأولى من العمود الفقري.

الفقرات الظهرية: إن عدد الفقرات الصدرية هو الـ 12 فقرة الوسطى من العمود الفقري. ومعظم الفقرات الصدرية لها علاقة بالأضلاع إذ تتصل كلها بأضلاع القفص الصدري.





الشكل (36)

عظام العمود الفقري

3 الفقرات القطنية: الفقرات القطنية هي الفقرات الخمس التي تلي الفقرات الصدرية، التي تعلو أيضاً الفقرات الملتحمة الخاصة بالعجز والعصعص. ومن أهم ما يميز الفقرات القطنية عن باقي الفقرات أنها ذات جسم عريض نسبياً، والقناة الفقارية تأخذ شكل المثلث تقريباً.

العجز: هو ذلك الجزء من العمود الفقري الذي يقع بين الفقرات القطنية والعصعص، وهو يتكون من 5 فقرات ملتحمة لتكوّن ما يشبه العظْمة الواحدة.

العصعص: العصعص أو العظمة الذيلية يتكون من 4 فقرات ملتحمة سوياً.

-الهيكل العظمي للقفص للصدري:

ويتكون الهيكل العظمي للقفص للصدري من الآتي:

-عظم القص.

-الأضلاع: غضاريفها اثنا عشر زوجاً من الأضلاع.

-الفقرات الظهرية.

ومن أهم وظائف الهيكل العظمي للقفص للصدري حماية الأعضاء الداخلية التي توجد في الصدر مثل القلب والرئتين من العوامل الخارجية.

عظم القص: يتكون من يد القص وجسم القص والنتوء الخنجري وهو غضروفي ويتمفصل عظم القص على كل ناحية مع عظم الترقوة وغضاريف الأضلاع السبعة العليا، الأول منها مع يد القص و الثاني عند زاوية القص والسابع عند اتصال الجسم بالنتوء الخنجري ومع تقدم العمر يتعظم النتوء الخنجري.

زاوية القص: هي الزاوية بين مستوى يد القص وجسمه ويوجد في مقابلها غضروف الضلع الثاني، ويمكن إحساسها من خلال الجلد كبروز مستعرض. يوجد خلف يد القص قوس الشريان الأبهر والشرايين الكبيرة التي تنشأ منه والقصبة الهوائية والمريء ويوجد خلف جسم القص التامور والقلب. ويحتوي عظم القص أثناء الحياة على نقي العظم.

الأضلاع:

عشرة أزواج منها تصل بين الفقرات الظهرية وعظمة القص وزوجان قصيران لا يتصلان بالقص وهي تسمى (الأضلاع العائمة) والضلع عظمة مقوسة تنحني إلى أسفل وتتصل من الخلف بجسم الفقرة ونتوئها المستعرض وتتحرك هذه الأضلاع إلى الأمام والجانبين لتزيد من اتساع التجويف الصدري أثناء الشهيق في عملية التنفس وبالعكس أثناء الزفير. والأضلاع وعددها 12 زوجاً منها 7 حقيقية و 5 أزواج كاذبة.

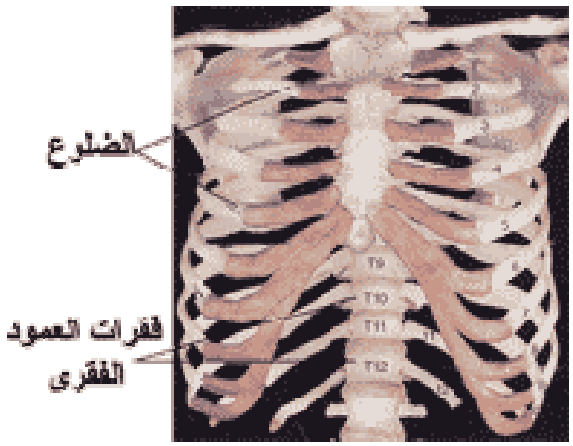
الأضلاع الحقيقية: وعددها سبعة أزواج على كل ناحية وتتمفصل من الخلف مع العمود الفقري ومن الأمام مع عظم القص بوساطة الغضاريف الضلعية ويتكون الضلع الحقيقي من رأس وعنق وحدبة وجسم.

الأضلاع الكاذبة: وعددها خمسة أزواج ولا تتمفصل مع القص وتنقسم إلى نوعين:

أضلاع كاذبة متصلة وعددها ثلاثة أزواج، كل له غضروف ضلعي يتصل بالغضروف الضلعي الذي يسبقه.

أضلاع كاذبة عائمة أو غير متصلة وعددها زوجان وهي عبارة عن الزوجين الأخيرين من الأضلاع أي أرقام 11 و 12 ولها غضاريف خلفية صغيرة سائبة.

الفقرات الظهرية: وعددها 12 فقرة ظهرية.



الشكل (37)
القفص الصدري

4-الهيكل العظمي للحوض:

وضع الحوض في الجسم: أثناء الوقوف يكون وضع الحوض في الجسم مائلاً إذ يشكل مستوى مدخل الحوض مع المستوى الأفقي في زاوية مقدارها (60) درجة. ووظيفة الحوض حمل وزن الجسم وتوزيعه على الطرفين السفليين وتعد قناة الولادة عند المرأة وحفظ الأحشاء كالمثانة والمستقيم وبعض الأعضاء التناسلية. والفرق بين حوض الرجل والمرأة أن عظام المرأة أخف وزناً، ومكان اتصال العضلات أقل وضوحاً عنها في الرجل. وحوض المرأة أكثر اتساعاً وأقصر من حوض الرجل والشق الوركي الكبير والصغير أوسع وأقل عمقاً في المرأة عنه في الرجل. وتتجه الشوكة الحرقفية والحدبة الحرقفية إلى الخارج عند المرأة وإلى الداخل عند الرجل. وتبلغ زاوية التقوس العاني (90) درجة عند المرأة وأقل من ذلك عند الرجل. ويكون مدخل الحوض مستديراً أو بيضاوياً عند المرأة وقلبي الشكل عند الرجل.

ثانياً: الهيكل العظمي الطرفي:يتكون من:

أ-**الهيكل العظمي للطرفين العلويين (Fore-limbs)** ويتألف كل طرف من:

-حزام الكتف ويتكون من الترقوة ولوح الكتف.

-الهيكل العظمي للذراع ويتكون من عظم العضد والساعد.

-الهيكل العظمي لليد.

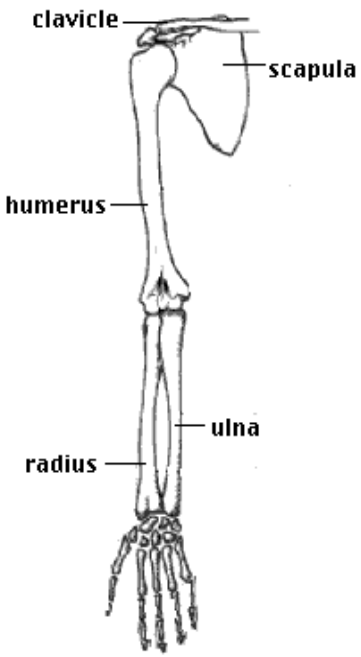
-**الترقوة Clavical:** وهي من عظام الجسم الطويلة وتقع في وضع مستعرض أسفل العنق يمكننا رؤية جزء كبير منها تحت سطح الجلد، ولها طرفان أحدهما أنسي والآخر وحشي. الطرف الأنسي أي القريب من خط المنتصف مستدير ويتمفصل مع عظم القص عند المفصل القصي الترقوي والطرف الوحشي أي البعيد عن خط المنتصف مفلطح ويتمفصل مع نتوء عظم لوح الكتف. وأهم وظائف الترقوة: تنقل وزن الذراع إلى الهيكل العظمي المحوري خلال الرباط الغرابي الترقوي فإذا كسرت الترقوة على الجهة الرئيسية لهذا الرباط سقط الذراع إلى جانب الجسم. تتصل بها العضلات كما تجعل حركة الذراع حرة.

والترقوة عظمة رفيعة ويوجد عند الطرف الخارجي لعظمة لوح الكتف ويليها عظام العضد والساعد (الزند والكعبرة) . وبالطرف العلوي للزند تجويف يستقر فيه النتوء الداخلي للعضد . والكعبرة أصغر حجماً وتتحرك حركة نصف دائرية حول الزند الثابت. أما الرسغ فيتكون من (8) عظام في صفين تتصل طرفها العلوي بالطرف السفلي الكبير والطرف السفلي بعظام راحة اليد. و تتكون راحة اليد من (5) أمشاط رفيعة مستطيلة تؤدي إلى عظام الأصابع الخمسة التي يتكون كل منها من (3) سلاميات رفيعة عدا إصبع الإبهام فيتكون من سلامتين.

-**عظم لوح الكتف:**

هو عظم مفلطح مثلثي الشكل وهو يقع على السطح الخلفي للهيكل العظمي للصدر من الضلع السابع وله سطحان وثلاثة حروف وثلاثة زوايا وثلاثة نتوءات. السطح الأمامي يتجه إلى الأمام ويرتكز على الأضلاع. السطح الخلفي يتجه إلى الخلف وفيه شوكة. الحروف: الحرف العلوي وهو قصير وحاد وفيه شرم صغير. الحرف الأنسي وهو عمودي تقريباً ويمتد من الزاوية العليا الأنسية إلى الزاوية السفلى الأنسية. الحرف الوحشي وهو أسمك الحروف. الزوايا: الزاوية العليا الأنسية وترتكز على الضلع الثاني. الزاوية السفلى وترتكز على الضلع السابع الزاوية العليا الوحشية وعليها سطح مفصلي ويعرف بالحفرة العنابية للتمفصل مع رأس العضد لتكوين مفصل الكتف النتوءات: النتوء الغرابي وهو قصير وسميك وينشأ من الحرف العلوي وشوكة عظم لوح الكتف.

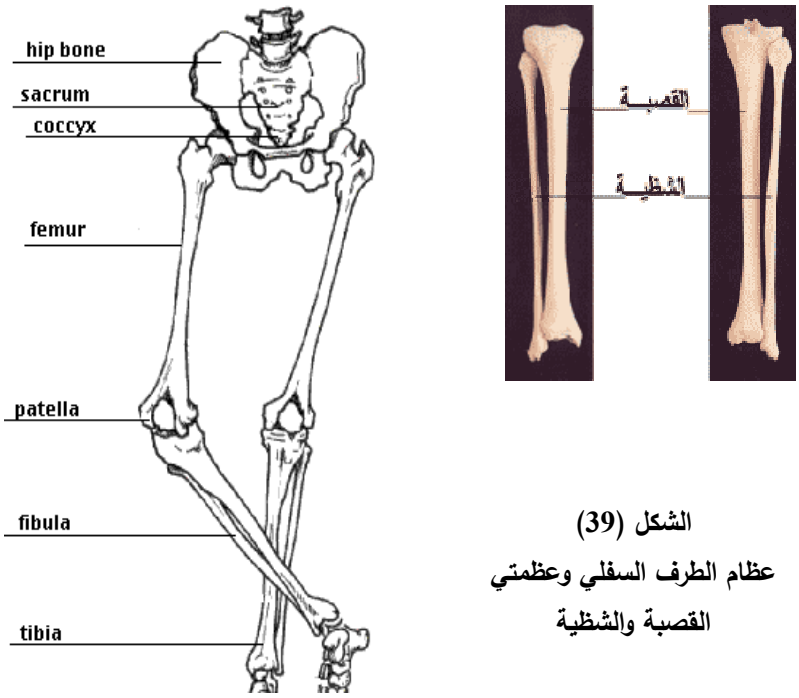
-**عظم العضد:**هو أحد العظام الطويلة ويوجد في منطقة العضد وله طرف علوي وجسم وطرف سفلي، الطرف العلوي فيه الرأس والحدبة الكبرى والصغرى والرأس أقل من نصف دائرة وعليها سطح مفصلي للتمفصل مع الحفرة العنابية لتكوين مفصل الكتف ويتصل الرأس بالجسم عند اختناق يعرف بالعنق التشريحي. وللطرف السفلي بكرة توجد على الجهة الأنسية وعليها سطح مفصلي للتمفصل مع عظم الزند وتوجد اللقمة وهي مستديرة تقريباً ناحية الجهة الوحشية وعليها سطح مفصلي للتمفصل مع رأس الكعبرة.



الشكل (38)
عظام الطرف العلوي وعظام رسغ اليد

ب-الهيكل العظمي للطرفين السفليين (Limbs Hind):

يتكون كل منهما من عظام الحوض وهي تتكون من عظمتين مفلطحتين ملتحمين ومقوستين وتتكون كل عظمة منها من الحرقفة التي تتصل من الخلف بعظام العجز والورك والعانة وعند موضع اتصال الحرقفة بالورك يوجد تجويف عميق (التجويف الحفني) تستقر فيه رأس عظمة الفخذ، والتي يوجد بأسفلها نتوءان كبيران يتصلان بالساق عند المفصل (الركبي).



الشكل (39)
عظام الطرف السفلي وعظمتي القصبة والشظية

والساق تتكون من عظمتين أحداهما داخلية (القصبة) والثانية خارجية (الشظية) وأمام مفصل الركبة عظمة صغيرة مستديرة (الرضفة) والعرقوب يتكون من (7) عظام أكبرها هي الخلفية التي تكون كعب القدم. والقدم يتكون من (5) أمشاط رفيعة وطويلة ينتهي كل منها بالإصبع الذي يتكون من (3) سلاميات رفيعة عدا الإبهام فله سلاميات فقط.

وظائف الهيكل العظمي Skeleton Functions:

- يكون المحور الأساسي للجسم.
- يكسب الجسم شكله وقوامه.
- حماية الأحشاء والأعضاء المختلفة.
- تتصل بعظامه عضلات الجسم الإرادية.
- تحتوي عظامه على نخاع العظم الأحمر الذي تتكون فيه وتنضج كرات الدم المختلفة.
- يعد مصدراً لأملاح الكالسيوم في الجسم.

وظائف العظم Functions Bones:

1- تكون العظام المحور المركزي للجسم وتعطيه الشكل العام وتدعم وزن الجسم مثل

عظام الفخذ تدعم وزن الجسم في حالات الوقوف والمشي والجري.

2- كما أنها تكون الدوافع الضرورية للحركة كما أن القص والأضلاع تقوم بحماية القلب والرئتين.

أمراض الهيكل العظمي:

الكساح: مرض يصيب الأطفال في سنٍ مبكرة، وينشأ عن نقص فيتامين (د) في الغذاء، مما يؤدي إلى عدم ترسب أملاح الكالسيوم في العظام، فتتقوس وتتشوه عظام الطرفين السفليين وللوقاية من هذه المرض يجب أن يحتوي غذاء الطفل على فيتامين (د)، كما أن تعرض الجسم لأشعة الشمس في أول النهار وآخره يساعد على تشكيل فيتامين (د) تحت الجلد.

الخلوع: قد تتعرض المفاصل إلى ليّ عنيف يؤدي إلى تمدد الأربطة المفصلية أو تمزقها أو خلع المفصل، ويرافق ذلك آلام وورم يجب الامتناع عن تحريك المفصل ريثما تتم معالجته من قبل الطبيب.

الكسور:

كثيراً ما تتعرض بعض العظام للكسر وذلك نتيجة للضربات المباشرة أو غير المباشرة على العظام، مثل السقوط من الارتفاعات وينتج عن هذه الكسور في الغالب تهتك في الأعضاء الداخلية التي تحميها تلك العظام. تكون العظام لينة عند الولادة, مما يعني قدرة العظام على تحمل الثني, وعندما يكبر الإنسان تزداد صلابة العظم وتقل قدرة العظم على تحمل الانثناء, وهذا يعني أن تعرضها لأي قوة كبيرة ناتجة عن السقوط أو أي حادث آخر يمكن أن يكسر العظم بأشكال مختلفة. تقسم أنواع الكسور إلى الأنواع التالية: الكسر البسيط أو المغلق أو المائل, إذ تنقسم العظمة في هذه الحالة إلى قطعتين ويبقى العظم داخل الجسم. الكسر المفتت, إذ تنقسم العظمة في هذه الحالة إلى أكثر من قطعة. الكسر الحلزوني, إذ يكون شكل كسر العظمة في هذه الحالة بشكل حلزوني. الكسر المركب أو المفتوح, إذ يخرج العظم المكسور في هذه الحالة خارج الجسم يعالج الكسر بشكل عام بإرجاع قطع العظم إلى موقعها الأصلي ومن ثم بوضعها في جبيرة من الجبس, وهذا يتيح لقطع العظم البقاء ثابتة بقرب بعضها لتكوين خلايا عظمية جديدة بينها ليعود العظم إلى حالة قريبة من حالته الأصلية تبدأ عملية الترميم بتخثر الدم حول المنطقة المصابة, ومن ثم يبدأ الكالسيوم بالترسب حول منطقة الكسر ليكون تورما يسمى "كالوس" يمسك العظام ببعضها, وأخيراً تلتئم منطقة الكسر كاملة وفي بعض حالات الكسور تستخدم الصفائح المعدنية والبراغي لتثبيت العظام في مكانها ليتمكن العظم من الالتئام وكان العالم العربي (أبو القاسم الزهراوي) أول من وصف وصمم طاولة لرد الخلوع ونهايات الكسور المتراكبة وهو أول من ركب خلطة لاستعمالها في الجبائر الجبسية.

التهابُ المفاصل:

مرض من بين أكثر من مئة مرض تصيب المفاصل. يعاني ضحايا التهاب المفاصل الألم والتيبس والانتفاخ في مفاصلهم. وكثير من الناس يصيبهم مرض التهاب المفاصل بالإعاقة. ويستخدم مصطلحا التهاب المفاصل والروماتيزم الواحد بديلاً عن الآخر. وكلمة روماتيزم أكثر عمومية، تشير إلى أنواع عديدة من أمراض المفاصل والعضلات والنسيج الضام. والشكلان الرئيسيان لالتهاب المفاصل هما، التهاب المفاصل العظمي (الفصال العظمي)، وهو الأكثر شيوعاً، والتهاب المفاصل الروماتيزمي، وهو ثاني الأنواع شيوعاً التهاب المفاصل العظمي . ويُسمّى أيضاً مرض تآكل المفاصل، يحدث عندما يأخذ المفصل في التآكل. وكثير من كبار السن مصابون بالتهاب المفاصل العظمي، وقد يحدث أيضاً إذا جُرح المفصل عدة مرات. والمفاصل الأكثر تأثراً دائماً هي مفاصل اليدين والوركين والركبتين وأسفل الظهر والعنق. قد تنتج إعاقة حادّة، ولا سيما إذا أصيب الوركان والركبتان بمرض شديد .يعاني المرضى بالتهاب المفاصل العظمي الألم في المنطقة المصابة، وقد يشعرون بإحساس بالصرصرة أو الاحتكاك عندما يتحركون. ففي التهاب المفاصل العظمي، يتحلل الغضروف بين العظمتين جاعلاً تلك العظام يحتك بعضها ببعض. وقد تنمو كعْبورات العظام والغضروف المتصلِّب في المفصل مسببة الانتفاخ والتشوُّه والتهاب المفاصل العظمي لا يمكن علاجه. ويسعى الأطباء إلى تخفيف الألم ووقاية المريض من أن يصبح مُعاقاً. يشتمل العلاج على العقاقير، ولاسيما الأسبرين، وبرامج التمارين المعدة خصيصاً. التهاب المفاصل الروماتيزمي يُطلق عليه عادة اسم المعيق الأكبر. وأكثر ضحاياه يكونون بين سن 20 و40، ولكنه قد يصيب الأطفال وكبار السن تكون المفاصل المصابة بالتهاب المفاصل الروماتيزمي ساخنة ومؤلمة وحمراء ومتورِّمة. يؤثر هذا المرض بشكل رئيسي على الرسغين، ولكنه قد يحدث في أي مفصل. وفي كثير من الحالات، ينتشر التهاب المفاصل الروماتيزمي في كل الجسم مسبباً تلفاً للأعضاء والنسيج الضام. وإذا تُرك من دون ضبط فإن المفاصل المريضة قد تتيبس في النهاية في أوضاع مشوّهة. وقد يبقى التهاب المفاصل الروماتيزمي طوال حياة المريض وقد يختفي فترات متفاوتة من الزمن .في التهاب المفاصل الروماتيزمي، تأكل الأنسجة الملتهبة والمواد الأخرى في المفصل العظم والغضروف. ويعتقد الأطباء أن المرض تسببه الكائنات الدقيقة أو المناعة الذاتية (هجوم الجسم على أنسجته ذاتها)، أو كلتاهما ويحاول الأطباء منع المرض من إعاقة ضحاياه. ويتضمن العلاج، الراحة، والتمارين الخاصة، والأسبرين، وغيرها من العقاقير.

وفي الحالات شديدة الحدّة، قد يستعمل الحقن بإحدى مركبات الذهب. ويمكن إبدال المفصل الذي تلف بشدِّه أو إصلاحه. الصور الأخرى من التهاب المفاصل تضم النقرس ويعاني ضحايا النقرس بروز انتفاخات مؤلمة، ولكنهم يشعرون بتحسن بين النوبات. يتأثر أولاً مفصل الركبة الذي يربط إصبع القدم الكبير بالقدم، في معظم الحالات. ويسبب النقرس وجود كمية زائدة من

حمض اليوريك (البول) في الدم. وأثناء النوبة، يكون هذا الحمض على هيئة بلّورات إبرية الشكل في المفاصل. وقد تقود المشروبات الكحولية والطعام الدسم إلى نوبة من الهيجان لدى المصابين بالنقرس، ولكنها لا تسبّب المرض. ويصف الأطباء عقاقير للتقليل من الالتهاب ومنع النوبات الإضافية. أكد الباحثون أن أشكالاً معينة من الطب التكميلي والبديل قد تساعد في تخفيف الآلام المصاحبة لالتهاب المفاصل العظمي وتليف العضلات.

الألم في الظهر:

الألم في الظهر هو أي ألم يصيبه وأغلب آلام الظهر تكون في الجزء الأسفل منه، ويكون الألم في أغلب الأحيان مستمراً ولكنه في أحيان أخرى يكون حاداً. وألم الظهر هو أكثر الأمراض انتشاراً، ويمكن أن يحدث من اضطرابات مختلفة واسعة النطاق، البعض منها خطير والبعض الآخر أقل خطورة، وأحياناً يكون ألم الظهر عَرضاً لالتهاب مفصلي في العمود الفقري أو لقرحة هضمية أو لتضخم في البنكرياس أو لعرق النسا، أو لأمراض الكلية، أو لبعض الاضطرابات الخطيرة الأخرى. ولكن في أغلب الأحيان تنشأ آلام الظهر على وجه البساطة، من استهداف الظهر لنوع من الإجهاد أو الشد أو التوتر يكون من شأنه تعرض العظام في الظهر أو الأربطة أو الأعصاب أو حتى العضلات المرتبطة بالعمود الفقري إلى الانضغاط معاً على نحو مفرط في الإطباق أو إلى الانسداد إذ تبالغ في تباعدها عن بعض. كذلك فإن القيام بعمل يعتمد على بذل جهد فجائي تستخدم فيه عضلات قد سبق أن أصابها المرض أو أصبحت في غير حالتها المعتادة هو أرجح ما يسبب الإجهاد الحاد، وفي مثل هذه الحالات يجب على المريض الراحة التامة على أنه يلزم استشارة الطبيب المتخصص. أما في حالة حدوث ألم شديد بعد بذل جهد كبير كما يحدث في حالة فتح باب أو شباك فإن الأمر يدل على حدوث قرص منزلق إن الألم الذي يعتري الأصحاء فجأة والذين لم يسبق أن اشتكوا من أي ألم في ظهورهم قد ينجم في الغالب عن أحد الأسباب التالية:

النوم على فراش رخو جداً أو على هابط من وسطه فينتج الم الظهر عن ذلك بسبب انحناء العمود الفقري خلال النوم وينبغي الاشتباه في هذا السبب عندما يطرأ ألم الظهر وقت الاستيقاظ ويمكن تدارك ذلك الخطأ باستعمال فراش صلب مستوي يكفل دعماً أفضل للظهر الوضع غير الصحيح للجلوس ينشأ الم الظهر في كثير من الأحيان بسبب تموج العمود الفقري عن منحناه الطبيعي، وعلى الشخص الذي يعاني ألم الظهر أن يجتهد في تحسين وضعه أثناء وقوفه ومشيه وعمله.

حمل الأثقال أو رفعها: وهذا سبب شائع جداً لألم الظهر إذ أن الشخص إذا حمل على وجه الاعتياد حملاً ثقيلاً من الكتب أو حقيبة المشتريات على جانب من الجسم دوماً مما يسبب انحناء العمود الفقري تجاه ذلك الجانب، وبذلك تقاسي عضلات الظهر وأربطته وطأة الشد. كما أن قلة الاحتراس عند رفع الأشياء الثقيلة تهبط طاقة عضلات الظهر.

الجلوس الطويل لساعات عدة:هذا الجلوس الطويل الذي صار عادة شائعة لدى أغلب الناس يمكن أن يلقى إجهاداً ذا بال على الظهر. وقد يسبب ذلك توتراً في العضلات فألماً بالظهر. وإن أفضل طريقة لتجنب مثل هذا التوتر العضلي وما يعقبه من ألم الظهر هي أن تنهض واقفاً وتتحرك وتغير أمكنتك بقدر ما تستطيع، ويمكن أن تجدي بعض التدريبات نفعاً كالاستلقاء على الظهر فوق الأرض ثم رفع الساقين ببطء على التبادل يمكن أن يمنع أو يخفف مثل هذا الألم بالظهر. ويجب أن يكون الكرسي الذي تجلس عليه من النوع الصلب وظهره مستقيماً.

الحمل: يحدث عند الحامل أحياناً أن تتحول المواضع الحوضية وينتج عن ذلك فيما بعد ألم بالظهر، كما يمكن أن يصحب أحياناً الحيض ألم في الظهر.

هشاشة العظام:

أحد أمراض العظام. وهو تعبير يطلق على نقص غير طبيعي واضح في كثافة العظام (كمية العظم العضوية وغير العضوية) وتغير نوعيته مع تقدم العمر. تشبه العظام في الحالة الطبيعية قطعة الإسفنج المليء بالمسامات الصغيرة. وفي حالة الإصابة بهشاشة العظام يقل عدد المسامات ويكبر وتصبح العظام أكثر هشاشة وتفقد صلابتها، وبالتالي فإنها يمكن أن تتكسر بمنتهي السهولة. والعظام الأكثر عرضة للكسر في المرضى المصابين بهشاشة العظام هي الورك والفخذ، الساعد – عادة فوق الرسغ مباشرة – والعمود الفقري. وهذه الكسور التي تصيب عظام فقرات العمود الفقري قد تجعل الأشخاص المصابين بهشاشة العظام ينقصون في الطول، وقد تصبح ظهورهم منحنية بشدة ومحدبة. وفي كل سنة، يتعرض العديد من الأشخاص المصابين بهشاشة العظام لحدوث كسور في الورك أو الساعد بمجرد السقوط، وآخرون قد يتعرضون لتلف العظام في ظهورهم لأسباب بسيطة قد لا تزيد عن الانحناء أو السعال. وهشاشة العظام تنشأ عادة على مدى عدة سنوات، إذ تصبح العظام تدريجياً أكثر رقة وأكثر هشاشة. وهذه هي الفترة قبل أن يحدث تلف شديد وقبل أن تتكسر العظام التي فيها نحتاج فعلاً أن نحدد الأشخاص المصابين بهشاشة العظام، لأنه توجد الآن طرق للعلاج. وبما أن مرض هشاشة العظام من الأمراض الصامتة التي قد تنشأ من دون ألم وأول أعراضه هو حدوث الكسور ى ، لذلك فإنه من الضروري جداً أن نبني عظاماً قوية في شبابنا، ونحافظ عليها مع تقدم العمر.

صحة الهيكل العظمي

- الجلسة الصحية تحمي العمود الفقري من التشوه
- ممارسة التمرينات الرياضية المناسبة تحافظ على صحة وسلامة الهيكل العظمي.
- تجنب حمل الأجسام الثقيلة لأنها تؤذي الهيكل العظمي.

- تعريض الجسم لأشعة الشمس صباحاً أو عصراً يساعده على تشكيل فيتامين (د) تحت الجلد اللازم للتعظم
- شرب الحليب ضروري لنمو العظام والأسنان لأنه يحوي أملاح الكالسيوم.
- تناول الأغذية الغنية بأملاح الكالسيوم، وفيتامين (د)، كالبطاطا والفاصولياء والحبوب، تساعد على التعظم الجيد .