



# HUMAN SKELETON SYSTEM

- **The basic structure of the human body is the skeletal system.**
- **मानव शरीर की मूल संरचना कंकाल तंत्र है।**
- **The entire body is built around the hard framework of the skeleton. At birth around 300 bones are present, by adulthood this total decreases to around 206 bones when bones merge together.**
- **संपूर्ण शरीर कंकाल के कठोर ढाँचे के चारों ओर बना हुआ है। जन्म के समय लगभग 300 हड्डियाँ मौजूद होती हैं, वयस्क होने पर हड्डियाँ एक साथ मिलने पर यह कुल घटकर लगभग 206 हड्डियाँ रह जाती हैं।**
- **About the age of 21 the bone density within the skeleton achieves its full density.**
- **लगभग 21 वर्ष की आयु में कंकाल के भीतर अस्थि घनत्व अपना पूर्ण घनत्व प्राप्त कर लेता है।**

- **The Skeleton System provides the hard structure or framework to the human body which support and protects the body. It is composed of connective tissues like bones, cartilage, tendons and ligaments**
- कंकाल प्रणाली मानव शरीर को कठोर संरचना या ढाँचा प्रदान करती है जो शरीर को सहारा देती है और उसकी रक्षा करती है। यह हड्डियों, उपास्थि, कण्डरा और स्नायुबंधन जैसे संयोजी ऊतकों से बना है



On the basis of the skeleton present in the body it is of two types:  
शरीर में मौजूद कंकाल के आधार पर यह दो प्रकार का होता है:

1. **Exo Skeleton:** The skeleton found on the exterior layer of the body and basically originates from embryonic ectoderm or mesoderm. It protects and preserves the inner organs and is dead. Like scales in the fishes, outer hard layer of the tortoise, feathers of the birds etc.

एक्सो कंकाल: कंकाल शरीर की बाहरी परत पर पाया जाता है और मूल रूप से भ्रूण के एक्टोडर्म या मेसोडर्म से उत्पन्न होता है। यह आंतरिक अंगों की रक्षा और संरक्षण करता है और मृत है। जैसे मछलियों में शल्क, कछुए की बाहरी कठोर परत, पक्षियों के पंख आदि

2. **Endo Skeleton:** The skeleton found inside the human body and it originates from the mesoderm. These are found in almost vertebrate and form the main body structure

एंडो कंकाल: मानव शरीर के अंदर पाया जाने वाला कंकाल और इसकी उत्पत्ति मेसोडर्म से होती है। ये लगभग कशेरुक प्राणियों में पाए जाते हैं और मुख्य शारीरिक संरचना बनाते हैं

On the basis of structure Endo Skeleton is composed of two basic components:

संरचना के आधार पर एंडो कंकाल दो बुनियादी घटकों से बना है:

1. **Bone:** It is a solid, hard and strong connective tissue made up of fibres and matrix. Its matrix is made up of proteins and also rich in calcium and magnesium.

हड्डी: यह फाइबर और मैट्रिक्स से बना एक ठोस, कठोर और मजबूत संयोजी ऊतक है। इसका मैट्रिक्स प्रोटीन से बना होता है और कैल्शियम और मैग्नीशियम से भी भरपूर होता है।

- **The matrix of bone is in the form of concentric rings called lamella. Bone cells are called osteoblasts or osteocytes, present between the lamellae in fluid-filled spaces called lacunae.**
- **हड्डी का मैट्रिक्स संकेंद्रित वलय के रूप में होता है जिसे लैमेला कहा जाता है। अस्थि कोशिकाओं को ऑस्टियोब्लास्ट या ऑस्टियोसाइट्स कहा जाता है, जो लैमेला के बीच द्रव से भरे स्थानों में मौजूद होते हैं जिन्हें लैकुने कहा जाता है।**
- **All around the bone there exists a double coated membrane which is made from connective tissue known as periosteum. Through this membrane muscles, ligaments and tendons are attached.**
- **हड्डी के चारों ओर एक दोहरी लेपित झिल्ली मौजूद होती है जो पेरीओस्टेम नामक संयोजी ऊतक से बनी होती है। इस झिल्ली के माध्यम से मांसपेशियाँ, स्नायुबंधन और टेंडन जुड़े होते हैं**

- **There is a hollow cavity in the thicker and longer bones known as marrow cavity. In this cavity a fluid substance is found called bone marrow.**
- मोटी और लंबी हड्डियों में एक खोखली गुहा होती है जिसे मज्जा गुहा कहते हैं। इस गुहा में एक तरल पदार्थ पाया जाता है जिसे अस्थि मज्जा कहते हैं।



➤ **Functions of bone:**

➤ **हड्डी के कार्य:**

- **It provides shape to the body.**
- यह शरीर को आकार प्रदान करता है।
- **Protects vital organs like brain, lungs etc.**
- मस्तिष्क, फेफड़े आदि जैसे महत्वपूर्ण अंगों की रक्षा करता है।
- **Provides skeletal support to the body and anchors muscles.**
- शरीर को कंकालीय सहायता प्रदान करता है और मांसपेशियों को सहारा देता है।
- **Serves storage site of calcium and phosphate.**
- कैल्शियम और फॉस्फेट के भंडारण स्थल के रूप में कार्य करता है।
- **Cartilage: It is a specialised connective tissue which is compact and less vascular.**
- **उपास्थि: यह एक विशेष संयोजी ऊतक है जो सघन और कम संवहनी होता है।**

- Its matrix is made up of proteins and slightly hardened by calcium salts but it is solid, cheese-like and firm but also slightly elastic i.e. why cartilage is not tough and rigid like bone.
- इसका मैट्रिक्स प्रोटीन से बना होता है और कैल्शियम लवण द्वारा थोड़ा कठोर होता है लेकिन यह ठोस, पनीर जैसा और दृढ़ होता है लेकिन थोड़ा लोचदार भी होता है यानी उपास्थि हड्डी की तरह सख्त और कठोर नहीं होती है।
- Cartilage is located in these body parts namely: ear pinna, nose tip, epiglottis, intervertebral discs, end of long bones, lower ends of ribs and rings of trachea i.e. wind pipe.
- उपास्थि शरीर के इन भागों में स्थित होती है, जैसे: कान का पन्ना, नाक की नोक, एपिग्लॉटिस, इंटरवर्टेब्रल डिस्क, लंबी हड्डियों का अंत, पसलियों के निचले सिरे और श्वासनली के छल्ले यानी वायु नली।

- In the skeleton of entire human body 206 bones exist and it is basically composed from two parts:
- संपूर्ण मानव शरीर के कंकाल में 206 हड्डियाँ मौजूद होती हैं और यह मूल रूप से दो भागों से बना होता है:
  1. **Axial Skeleton (80 bones)**

The skeleton which constructs the main axis of the body is called the axial system. It consists of bone of skull, vertebral column, ribs and sternum.

अक्षीय कंकाल (80 हड्डियाँ) वह कंकाल जो शरीर की मुख्य धुरी का निर्माण करता है, अक्षीय तंत्र कहलाता है। इसमें खोपड़ी, मेरुदंड, पसलियाँ और उरोस्थि की हड्डियाँ होती हैं।

## Axial skeleton



- **Components of Axial Skeleton Skull:** 29 bones exist in human skull, of which 8 bones provide safety to the human mind and are connected through sutures.
- **अक्षीय कंकाल खोपड़ी के घटक:** मानव खोपड़ी में 29 हड्डियाँ मौजूद हैं, जिनमें से 8 हड्डियाँ मानव मस्तिष्क को सुरक्षा प्रदान करती हैं और टांके के माध्यम से जुड़ी हुई हैं।
- **Rest of the bones forms the human face in which 14 bones are remarkably respondent.**
- **बाकी हड्डियाँ मानव चेहरे का निर्माण करती हैं जिनमें 14 हड्डियाँ उल्लेखनीय रूप से प्रतिक्रियाशील हैं।**
- **Vertebral Column:** It is the main axis of the body and looks like rod which is long and thick bone exists on the back of the articular surface of the human body in the middle from the head to the waist.
- **कशेरुक स्तंभ:** यह शरीर की मुख्य धुरी है और छड़ी की तरह दिखती है जो लंबी और मोटी हड्डी होती है जो मानव शरीर की आर्टिकुलर सतह के पीछे सिर से कमर तक मध्य में मौजूद होती है।

- It is composed of 33 vertebrates and is developed cohesively and smoothly by the notochord
- यह 33 कशेरुकियों से बना है और नॉटोकॉर्ड द्वारा एकजुट और सुचारु रूप से विकसित होता है
- **Sternum:** The bone which connects the ribs are called sternum and it is located in the middle of the chest of the human body.
- उरोस्थि: पसलियों को जोड़ने वाली हड्डी को उरोस्थि कहा जाता है और यह मानव शरीर की छाती के बीच में स्थित होती है।
- **Rib:** 12 pairs of ribs are found in the human body and they are fibre like structure of the bone.
- पसली: मानव शरीर में 12 जोड़ी पसलियां पाई जाती हैं और ये हड्डी की फाइबर जैसी संरचना होती हैं।

- **Therefore, in Axial Skeleton:**
- **इसलिए, अक्षीय कंकाल में:**
- **Skull** - includes bones of the cranium, face, and ears (auditory ossicles).
- **खोपड़ी** - इसमें कपाल, चेहरे और कान (श्रवण अस्थि-पंजर) की हड्डियाँ शामिल हैं।
- **Hyoid** - U-shaped bone or complex of bones located in the neck between the chin and larynx.
- **हाइपोइड** - ठोड़ी और स्वरयंत्र के बीच गर्दन में स्थित यू-आकार की हड्डी या हड्डियों का परिसर।
- **Vertebral Column** - includes spinal vertebrae.
- **कशेरुक स्तंभ** - इसमें रीढ़ की हड्डी शामिल है।
- **Thoracic Cage** - includes ribs and sternum (breast bone).
- **थोरैसिक केज** - इसमें पसलियाँ और स्टर्नम (स्तन की हड्डी) शामिल हैं।

## 2. Appendicular Skeleton (126 bones)

परिशिष्ट कंकाल (126 हड्डियाँ)

This system is made up of bones of the arms and legs and their supports. Under it bones of girdles, hands, legs etc. comes.

यह प्रणाली हाथ और पैर की हड्डियों और उनके सहारे से बनी होती है। इसके अंतर्गत कमर, हाथ, पैर आदि की हड्डियाँ आती हैं।

Appendicular skeleton





- **Girdles:** Two arcs type's structures coexist to accommodate the forelimb and hindlimb on the axial skeleton known as girdles.
- करधनी: दो चाप प्रकार की संरचनाएं अक्षीय कंकाल पर अग्रपाद और पश्चपाद को समायोजित करने के लिए एक साथ मौजूद होती हैं जिन्हें करधनी के रूप में जाना जाता है।
- The girdle of the forelimb is called pectoral girdle and that of hindlimb is called pelvic girdle.
- अग्रपाद की मेखला को पेक्टोरल मेखला और पश्चपाद की मेखला को पेल्विक मेखला कहा जाता है।

- **The bone of the forelimb in the pectoral girdle and hind limb in the pelvic girdle are connected through humerus and femur respectively and are accommodated in the cavities which are known as Acetabulum.**
- पेक्टोरल मेखला में अग्रपाद की हड्डी और पेल्विक मेखला में पिछले अंग की हड्डियाँ क्रमशः ह्यूमरस और फीमर के माध्यम से जुड़ी होती हैं और गुहाओं में स्थित होती हैं जिन्हें एसिटैबुलम के रूप में जाना जाता है।

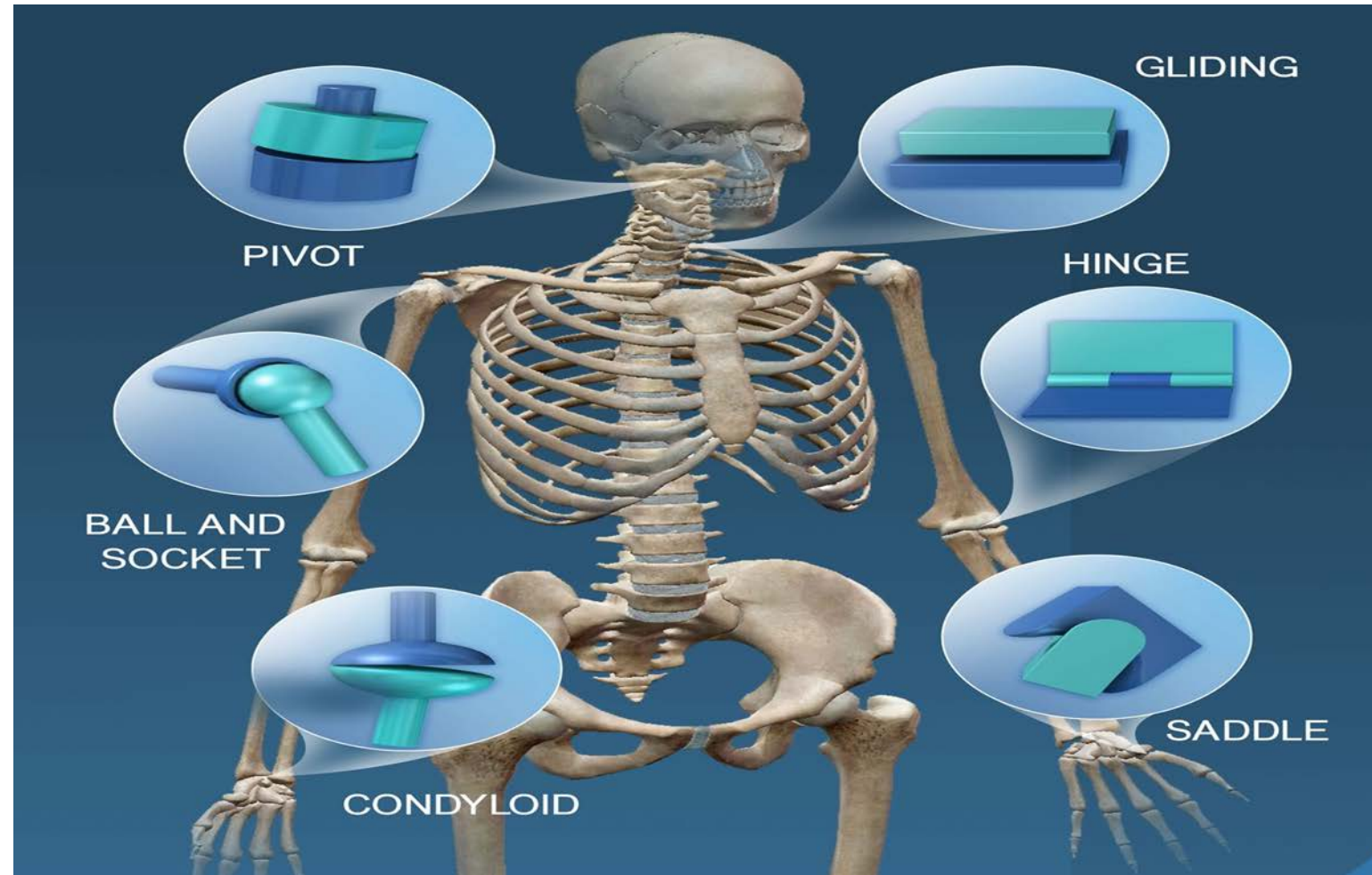
- **Pectoral Girdle and Hand Bones:** In the human body both parts of the pectoral girdle are separated and in each part only one flattened and triangular bone coexists called scapula and to connect the bones of the hand the pectoral girdle itself provides the joint.
- पेक्टोरल मेखला और हाथ की हड्डियाँ: मानव शरीर में पेक्टोरल मेखला के दोनों हिस्से अलग-अलग होते हैं और प्रत्येक भाग में केवल एक चपटी और त्रिकोणीय हड्डी होती है जिसे स्कैपुला कहा जाता है और हाथ की हड्डियों को जोड़ने के लिए पेक्टोरल मेखला ही जोड़ प्रदान करती है।
- **There are five parts in every forelimb and hand namely: Upper arm, Fore arm, Wrist, Palm and Fingers.**
- प्रत्येक अग्रपाद और हाथ में पाँच भाग होते हैं: ऊपरी भुजा, अग्र भुजा, कलाई, हथेली और उंगलियाँ।

- **Humerus, Radius Ulna, Carpals, Metacarpals and Phalanges are the bones of the upper arm, fore arm, wrist and fingers respectively.**
- ह्यूमरस, रेडियस अल्ना, कार्पल्स, मेटाकार्पल्स और फालेंग्स क्रमशः ऊपरी बांह, अग्र बांह, कलाई और उंगलियों की हड्डियां हैं।

- **Disorders of Bones**
- **हड्डियों के विकार**
- **Arthritis:** At old age it is a common disease; caused by the inflammation of the joints which is characterised by pain and stiffness in the joints. There is no cure only analgesics can be used. It can be of following types:
  - **गठिया:** बुढ़ापे में यह एक आम बीमारी है; जोड़ों की सूजन के कारण होता है जो जोड़ों में दर्द और कठोरता की विशेषता है। इसका कोई इलाज नहीं है केवल दर्दनाशक दवाओं का उपयोग किया जा सकता है। यह निम्न प्रकार का हो सकता है:
  - **Osteoarthritis:** It is a degenerative joint disease characterised by the degeneration of the articular cartilage and proliferation of new bones.
  - **ऑस्टियोआर्थराइटिस:** यह एक अपक्षयी संयुक्त रोग है जो आर्टिकुलर उपास्थि के अधः पतन और नई हड्डियों के प्रसार की विशेषता है।

- **Rheumatoid arthritis:** It is diagnosed by the presence of a rheumatoid factor called immunoglobulin (IgM). And also, the primary symptom of inflammation of synovial membrane.
- **रूमेटाइड गठिया:** इसका निदान इम्युनोग्लोबुलिन (आईजीएम) नामक रूमेटाइड कारक की उपस्थिति से किया जाता है। और साथ ही, श्लेष्म झिल्ली की सूजन का प्राथमिक लक्षण है।
- **Gout arthritis:** It is caused due to the excessive formation of uric acid or inability to excrete it. Basically this disease is related to the diet so patient should avoid meat.
- **गठिया गठिया:** यह यूरिक एसिड के अत्यधिक निर्माण या इसे उत्सर्जित करने में असमर्थता के कारण होता है। मूलतः यह रोग आहार से संबंधित है इसलिए रोगी को मांस से परहेज करना चाहिए।

- **Osteoporosis:** It is an age-dependent systemic disorder characterised by low bone mass, micro architectural deterioration of the bone, increased fragility and susceptibility to fracture.
- ऑस्टियोपोरोसिस: यह एक उम्र-निर्भर प्रणालीगत विकार है जो कम हड्डी द्रव्यमान, हड्डी की सूक्ष्म वास्तुशिल्प गिरावट, बढ़ती नाजुकता और फ्रैक्चर की संवेदनशीलता के कारण होता है।





- **Joints:**
- **जोड़:**
- **Joints are the place of articulation between two or more bones or between a bone or a cartilage.**
- **जोड़ दो या दो से अधिक हड्डियों के बीच या एक हड्डी या उपास्थि के बीच जुड़ाव का स्थान है।**
- **Types of Joint:**
- **जोड़ के प्रकार:**
- **On the basis of movement and locomotion the joint is divided into three categories: Perfect Joint, Imperfect Joint and Fixed Joint.**
- **गति और हरकत के आधार पर जोड़ को तीन श्रेणियों में बांटा गया है: परफेक्ट जोड़, अपूर्ण जोड़ और स्थिर जोड़।**

- 1. Perfect Joint:** In this joint making bones can be moved in different directions and in which movement or locomotion occurs simultaneously. On the bones of such joints, thin layer of cartilage is also found at their ends. And at the joints of the bones ligaments exist.

परफेक्ट जॉइंट: इस जॉइंट बनाने में हड्डियों को अलग-अलग दिशाओं में घुमाया जा सकता है और जिसमें मूवमेंट या लोकोमोशन एक साथ होता है। ऐसे जोड़ों की हड्डियों पर उनके सिरों पर उपास्थि की पतली परत भी पाई जाती है। और हड्डियों के जोड़ों पर स्नायुबंधन मौजूद होते हैं।

**Perfect Joint is further divided into five subcategories:**

परफेक्ट जॉइंट को आगे पाँच उपश्रेणियों में विभाजित किया गया है:

- **Ball and Socket Joint:** In this joint ball shaped bone can turn or move in any direction like at the joint of pectoral girdle and humerus bone, at the joint of femur and pelvic girdle etc. In this femur and humerus bone can be moved or turned in any direction.
- बॉल और सॉकेट जोड़: इस जोड़ में गेंद के आकार की हड्डी किसी भी दिशा में घूम सकती है या घूम सकती है जैसे पेक्टोरल गर्डल और ह्यूमरस हड्डी के जोड़ पर, फीमर और पेल्विक गर्डल के जोड़ पर आदि। इसमें फीमर और ह्यूमरस हड्डी को घुमाया या घुमाया जा सकता है किसी भी दिशा में।
- **Hinge Joint:** The bones of this type of joint can be moved or turned in only one direction. Eg. Joints of elbow and knee.
- हिंज जोड़: इस प्रकार के जोड़ की हड्डियों को केवल एक ही दिशा में घुमाया या घुमाया जा सकता है। जैसे. कोहनी और घुटने के जोड़.

- **Pivot Joint:** In such type of joint there exists a sharp pointed bulge and in another bone there exist a narrow gap in which pointed bulge is accommodated. It moves like an axle. Eg. Secondary vertebral bone and atulus.
- धुरी जोड़: इस प्रकार के जोड़ में एक तेज नुकीला उभार होता है और दूसरी हड्डी में एक संकीर्ण अंतराल होता है जिसमें नुकीला उभार समा जाता है। यह एक धुरी की भाँति गति करता है। जैसे. माध्यमिक कशेरुका हड्डी और अतुलस।
- **Saddle joint:** In this joint the bulge of one bone is completely accommodated or adjustable in the gap of another bone but does not move or rotate easily and smoothly. Eg. The joint of Carpels and Meta Carpels of the Thimb.
- सैडल जोड़: इस जोड़ में एक हड्डी का उभार पूरी तरह से दूसरी हड्डी के अंतराल में समायोजित या समायोज्य होता है लेकिन आसानी से और आसानी से हिलता या घूमता नहीं है। जैसे. अंगूठे के कार्पेल और मेटा कार्पेल का जोड़।

2. **Imperfect Joint:** Inside the bones the synovial cavity and ligaments do not exist in such type of joint. Also, some locomotional activities are found in these bones. Eg. Found in the pubis bone of the pelvic girdle and also between the joints of the vertebrae.

अपूर्ण जोड़: हड्डियों के अंदर इस प्रकार के जोड़ में श्लेष गुहा और स्नायुबंधन मौजूद नहीं होते हैं। साथ ही इन हड्डियों में कुछ गति संबंधी गतिविधियाँ भी पाई जाती हैं। जैसे. पेल्विक गर्डल की प्यूबिस हड्डी में और कशेरुकाओं के जोड़ों के बीच भी पाया जाता है।

3. **Fixed Joint:** Such types of joints are fixed and do not show any movement that is why known as fixed joint. Eg. Bones of skull and girdles.

स्थिर जोड़: इस प्रकार के जोड़ स्थिर होते हैं और इनमें कोई हलचल नहीं होती, इसीलिए इन्हें स्थिर जोड़ कहा जाता है। जैसे. खोपड़ी और कमरबंद की हड्डियाँ।