1

मानव शरीर का परिचय
(Introduction to Human Body)

मानव शरीर एक जटिल सजीव मशीन की तरह है। जिस प्रकार मशीन में अनेक छोटे-बड़े कल-पुर्जे लगे होते हैं, ठीक उसी प्रकार मानव शरीर में भी असंख्य कोशिकाएँ, ऊत्तक एवं अंग संस्थान होते हैं। इन सभी के सम्मिलित रूप से कार्य करने पर ही शरीर का सुचारू रूप से संचालन होता है। जैसे– पाचन तंत्र भोजन पचाने का कार्य करता है। श्वसन तन्त्र श्वसन क्रियाओं को सम्पन्न करता है, रक्त परिसंचरण तन्त्र के माध्यम से शरीर के प्रत्येक अंगों में प्राणवायु एवं पौष्टिक तत्वों का संचरण किया जाता है तथा उनसे निकले हुए उच्छिष्ट एवं व्यर्थ पदार्थों को उत्सर्जी अंगो (Excretory organs) तक लाया जाता है। मस्तिष्क सोचने, समझने, तर्क करने, स्मरण करने, वैज्ञानिक आविष्कार करने आदि का कार्य करता है। प्रजनन तन्त्र प्रजनन कार्यों को सम्पन्न करते हैं। इस प्रकार मानव शरीर में जो भी अंग-प्रत्यंग होते हैं वे सभी अपने-अपने कार्यों को सुचारू रूप से सम्पन्न करते हैं। साथ ही इनमें हुई टूट-फूट की भी मरम्मत करते हैं। इसलिए यदि मानव शरीर को एक उच्च कोटि की विलक्षण जीवित मशीन कहा जाए तो कोई अतिशयोक्ति नहीं होगी।

मानव शरीर का संचालन अनेक क्रियात्मक (Physiological) तथा जैव-रासायनिक (Biochemical) क्रियाओं पर निर्भर करता है। शरीर के कुछ अंग बाहर से दिखाई देते हैं और कुछ अंग भीतरी भाग में स्थित होते हैं, जैसे- आँख, नाक, कान, मुँह, हाथ-पैर आदि बाह्य अंग हैं और आमाशय (Stomach), अग्नाशय (Pancreas), पित्ताशय (Gall bladder), अण्डाशय (Ovary), गर्भाशय (Uterus), वृक्क (Kidney), यकृत (Liver), मस्तिष्क (Brain) आदि भीतरी अंग है। इन सभी अंगों तथा इनकी कार्य प्रणाली का अध्ययन करना शरीर-क्रिया-विज्ञान (Physiology) कहलाता है। जैसे– पैर चलने का कार्य करते हैं, हाथ विभिन्न कार्यों को सम्पन्न करते हैं, आँखें देखने का कार्य करती हैं, नाक सूँघने का तथा कान सुनने का कार्य करते हैं, मगर ये सभी अंग कैसे और किस तरह कार्य करते हैं, इसका ज्ञान हमें शरीर-क्रिया-विज्ञान के अध्ययन से ही पता चल पाता है। संक्षेप में, **'वह विज्ञान जो शरीर के कार्यों का अध्ययन करता है, शरीर-क्रिया-विज्ञान कहलाता है।'**

मानव शरीर (Human body) को समझने के लिए निम्नांकित विज्ञान का अध्ययन आवश्यक है:

1. शरीर रचना विज्ञान (Anatomy)– जिस विज्ञान से शरीर के विभिन्न अंगों की रचना एवं उनकी स्थिति का ज्ञान होता है, उसे शरीर रचना विज्ञान (Anatomy) कहते हैं। शरीर के बाहरी एवं भीतरी अंगों की रचना, आकार, आकृति, बनावट, भार, शरीर में उसकी स्थिति तथा समीपीय अंगों के साथ उसका सम्बन्ध का ज्ञान हमें शरीर रचना विज्ञान (Anatomy) से ही होता है। (Anatomy is a branch of biology which deals with the structure and architecture of the body and its relationship with its surrounding structure.)

अध्ययन को सुगम बनाने के लिए शरीर रचना विज्ञान को निम्नांकित भागों में बाँटा जा सकता है:

2. स्थूल शरीर रचना विज्ञान (Gross or Macroscopic anatomy)– इसके अन्तर्गत उन सभी अंगों की रचना का ज्ञान होता है, जो हमें नग्न आँखों से दिखाई देते हैं जैसे-आँख, नाक, कान, त्वचा, जीभ, हाथ, पैर आदि।

3. क्षेत्रीय शरीर रचना विज्ञान (Topographic anatomy)– इसके अन्तर्गत शरीर के भीतरी अंगों का अध्ययन किया जाता है जो त्वचा (Skin) में गहराई से स्थित होते हैं। इसे क्षेत्रीय **'रचना विज्ञान'** (Regional anatomy) भी कहा जाता है। यह विज्ञान क्लिनीकल प्रैक्टिस तथा शल्य चिकित्सा में काफी सहायक होता है। (Topographic anatomy studies the deeper parts of the body in relation to the skin surface.)

4. विकासात्मक शरीर रचना विज्ञान (Developmental anatomy)– इसे 'भ्रूण विज्ञान' (Embryology) भी कहते है।

इसके अन्तर्गत भ्रूण (Embryo) का विकास माता के गर्भ में कैसे और किस तरह होता है, का अध्ययन किया जाता है। (The study of development of human body from fertilized ovum to the period of growth and development before birth, is known as embryology.)

5. रेडियोग्राफिक शरीर रचना विज्ञान (Radiographic anatomy)– इसके अन्तर्गत शरीर के भीतरी अंगों का अध्ययन रेडियोग्राफी तथा दूसरे तकनीक जैसे– सी.टी. स्कैन, एम.आर. आई. आदि द्वारा किया जाता है। (The study of deeper organs by plain and contrast radiography and by other technique is known as radiographic technique.)

6. ऊत्तकी विज्ञान (Histology)– इसके अन्तर्गत शरीर के सूक्ष्म अंगों की बनावट का अध्ययन केवल सूक्ष्मदर्शी यन्त्रों की सहायता से ही किया जाता है। (The study of minute structure of body parts that can only be seen with the aid of a microscope, is known as histology.)

इसके अतिरिक्त भी मानव शरीर के कई अंगों का अध्ययन किया जाता है। वे निम्नानुसार हैं–

(i) संधि विज्ञान (Arthrology)– वह विज्ञान जिसके अन्तर्गत अस्थि संधियों, उनके रोगों तथा उपचार का अध्ययन किया जाता है, संधि विज्ञान कहलाता है।

(ii) अस्थि विज्ञान (Osteology)– वह विज्ञान जिसके अन्तर्गत हड्डियों की रचना, बनावट व कार्यों का अध्ययन किया जाता है। (The science which deals with the anatomy, structure and functions of bone.)

(iii) पेशी विज्ञान (Myology)– इसके अन्तर्गत पेशियों की बनावट, प्रकृति, कार्य तथा रोगों का वैज्ञानिक अध्ययन किया जाता है। (Myology is the scientific study of the structure, nature, function and disease of the muscle.)

(iv) तंत्रिका विज्ञान (Neurology)– वह विज्ञान जिसके अन्तर्गत मस्तिष्क तथा तंत्रिकाओं की रचना, बनावट एवं रोगों का अध्ययन किया जाता है, तंत्रिका विज्ञान कहलाता है। (Neurology is the science which deals with the structure, function and diseases of the brain and nerves.)

(v) अंतरांग विज्ञान (Splanchnology)– अंतरांगों की प्रकृति एवं कार्यों का वैज्ञानिक अध्ययन अंतरांग विज्ञान कहलाता है। (The science of the nature and function of the viscera, is known as splanchnology.)

(vi) गति विज्ञान (Kinesiology)– वह विज्ञान जिसमें अस्थि जोड़ों की गतिशीलता का अध्ययन किया जाता है, गति विज्ञान कहलाता है। (The science which deals with the study of movement in the joints, is known as kinesiology.)

(vii) कोशिका विज्ञान (Cytology)– कोशिकाओं का अध्ययन कोशिका विज्ञान (Cytology) कहलाता है। (The study of cell is known as cytology.)

(viii) रोग विज्ञान (Pathology)– वह विज्ञान जिसमें विभिन्न रोगों की स्थिति में, भिन्न-भिन्न अंगों की वास्तविक बनावट एवं रचना में क्या-क्या परिवर्तन होते हैं, का अध्ययन ही रोग विज्ञान (Pathology) कहलाता है। यह विज्ञान रोगों की प्रकृति को समझने तथा उसके निदान में सहायक होता है। (The science which deals with the nature, cause and treatment of the diseases.)

(ix) जीव रसायन विज्ञान (Biochemistry)– इसके अन्तर्गत कोशिकाओं की क्रियाओं, जैव रसायनिक परिवर्तनों तथा जीवन के जटिल रसायनों का अध्ययन किया जाता है। (The science which deals with the biochemical changes in haemodynamics and activities of cells and to investigate the complex chemistry of life.)

(x) जैव भौतिकी विज्ञान (Biophysics)– इसके अन्तर्गत भौतिक क्रियाओं तथा शरीर के विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं की गतिशीलता का अध्ययन किया जाता है। (Biophysics is the study of physical reaction and movement of different types of cells in the body.)

शरीर क्रिया विज्ञान
(Human Physiology)

शरीर क्रिया विज्ञान से तात्पर्य शरीर के विभिन्न कार्यों का अध्ययन करना है। जैसे-भोजन का पाचन कैसे होता है, फेफड़े किस प्रकार से साँस लेते व छोड़ते हैं, हृदय कैसे और किस तरह से धड़कता है, मूत्र का निर्माण कैसे होता है, मस्तिष्क किस प्रकार सोचने-समझने का कार्य करता है, शरीर में रक्त कैसे परिसंचरित होता है आदि का ज्ञान ही **'शरीर क्रिया विज्ञान'** कहलाता है।

(The human physiology concerned with the specific characteristics and mechanism of the body that make it a living being and the mechanisms which help in adaptation and homeostasis which are the fundamental features of life.)

शरीर क्रिया विज्ञान को निम्न वर्गों में बाँटा जा सकता हैः

(i) सामान्य शरीर क्रिया विज्ञान (General physiology)– शरीर के विभिन्न अंगों के कार्य करने का मूलभूत सिद्धान्त क्या हैं, ये अंग कैसे और किस तरह से कार्य करते हैं, उसका अध्ययन ही सामान्य शरीर क्रिया विज्ञान कहलाता है।

(ii) सर्वांगीण शरीर क्रिया विज्ञान (Systemic physiology)– इसके अन्तर्गत शरीर के विभिन्न अंग सम्मिलित रूप से किस प्रकार से कार्य करते हैं, का अध्ययन किया जाता है।

इस प्रकार शरीर रचना एवं क्रिया विज्ञान के अध्ययन से हमें शरीर में होने वाली सभी सूक्ष्म-से-सूक्ष्म क्रियाओं का ज्ञान हो जाता है, जिससे हमें स्वस्थ्य एवं निरोग रहने में सहायता मिलती है।

शारीरिक स्थिति (Anatomical Position)

शारीरिक तल (Anatomical plane) को जानने के लिए तथा शारीरिक स्थिति को ज्ञात करने के लिए मानव शरीर को बिल्कुल सीधा खड़ा रखा जाता है जिसमें सिर को बिल्कुल सीधा, आँखें आगे की ओर देखते हुए, दोनों हाथों को बगलों की ओर, हथेलियों को आगे की ओर तथा दोनों पैरों को एक साथ रखा जाता है।

शारीरिक तल (Anatomical Plane)

शारीरिक तल के अन्तर्गत निम्न तलों (Planes) का अध्ययन किया जाता हैः

(i) समविभाजक तल (Median plane)– इसे **'मध्यम तल'** भी कहते है। यह वह काल्पनिक रेखा होती है जिसे यदि उर्ध्वाधर स्थिति में रखकर सिर से पैरों तक बराबर दो भागों में बाँटा जाए, तो आधा भाग बायाँ एवं आधा भाग दायाँ होता है तथा शरीर दो बराबर भागों में बट जाता है।

(ii) अग्र-पश्च तल (Sagittal plane)– ये वे तल होते हैं जिसे यदि शरीर के लम्बवत् (Vertical) रखकर बाँटा जाए तो वे या तो समविभाजक तल के दायें या बायें होते हैं और पश्च के समानांतर होते हैं। इसे पैरामेडियन (Paramedian plane) तल भी कहते हैं। (Sagittal plane refers to those planes which pass vertically through the body either to the right or left of the median plane and are parallel to the latter.)

(iii) क्षैतिज तल (Horizontal plane)– जब शरीर को ऊपरी एवं निचले भागों में रखकर दो भागों में बाँटा जाए तो इसे क्षैतिज तल कहते हैं। (Horizontal plane refers to the plane which passes horizontally to the body (i.e. at right angles to both the sagittal and coronal planes) and divides the body into upper and lower parts.)

(iv) शिखर तल (Coronal plane)– इसे **'किरीट तल'** भी कहते है। मानव शरीर को मध्यतल के अभिलम्ब (right angle) में रखने के बाद जब दो भागों में इस तरह से बाँटा जाए कि एक भाग आगे तथा दूसरा भाग पीछे का हो तो उसे शिखर तल कहते है। (Coronal plane refers to the plane which is placed at right angles to the median plane and divides the body into anterior and posterior parts. It is also known as frontal plane.)

(v) अनुप्रस्थ तल (Transverse plane)– शरीर के दीर्घ अक्ष के अनुप्रस्थ रखकर जब विभाजन किया जाता है तो उसे अनुप्रस्थ तल (Transverse plane) कहते है। (Lying across the long axis of the body, i.e. crosswise.)

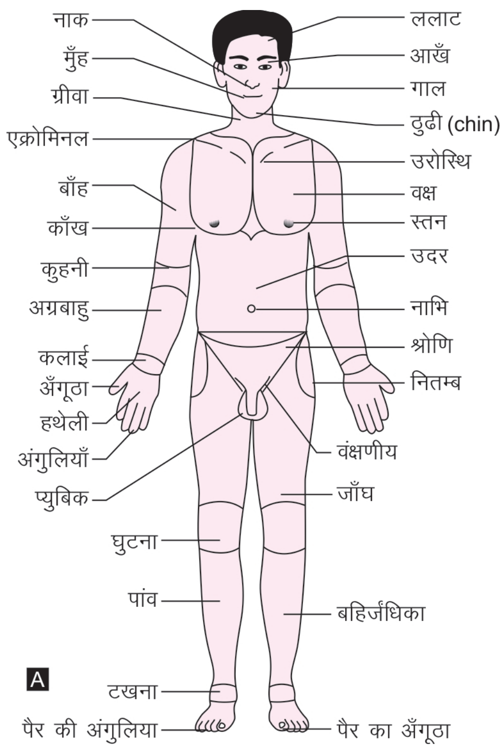
(vi) पार्श्व तल (Lateral plane)– यह वह काल्पनिक रेखा है जो शरीर के मध्यस्थ तल (Median plane) से ठीक थोड़ा-सा हटकर अथवा एक बगल से होकर गुजरती है, पार्श्व तल कहलाता है।

शरीर रचना विज्ञान से सम्बन्धित कुछ महत्वपूर्ण शब्दावली (Some Important Anatomical Terms)

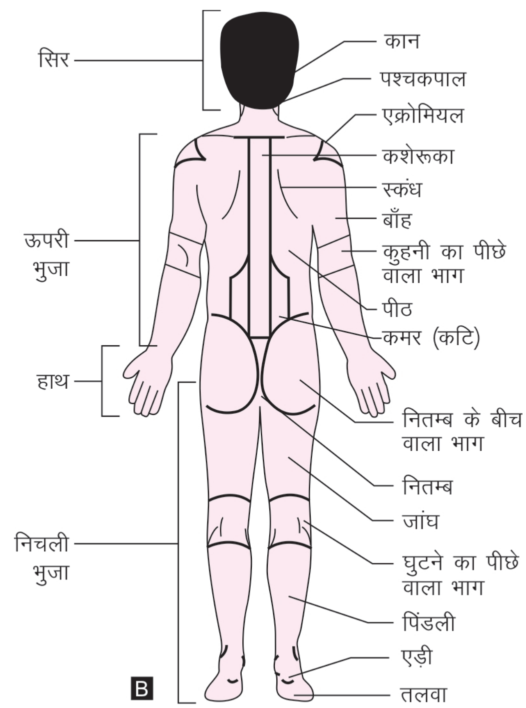
(i) मध्यस्थ बनाम पार्श्व (Medial versus Lateral)– मध्यस्थ से तात्पर्य शरीर की उस रचना/अंग से है जो मध्यतल/समविभाजित तल (Median plane) के सबसे नजदीक रहता है। जैसे– हृदय, फेफड़े का मध्यस्थ है। पार्श्व से तात्पर्य शरीर की उस रचना या अंग से है जो मध्य तल से दूर रहता है। जैसे-फेफडा, हृदय के पार्श्व में स्थित है।

(ii) अग्र बनाम पश्च (Anterior versus posterior)– शरीर के जो अंग आगे (उदर) (Abdomen) की तरफ स्थित होते हैं, अग्र (Anterior) कहलाते हैं। इसे 'Ventral' भी कहा जाता है। जैसे-स्टरनम (Sternum) हृदय का अग्र है। ठीक उसी प्रकार पश्च से तात्पर्य (Posterior) शरीर के उन अंगों की स्थिति से है जो पीठ की तरफ स्थित होते हैं।

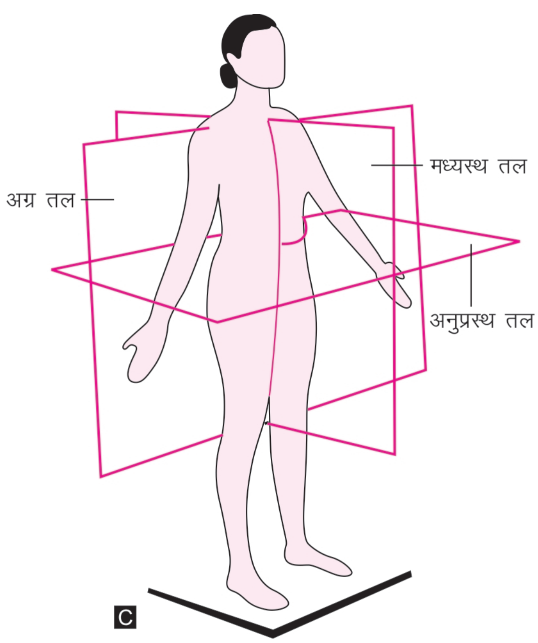
(iii) उपरिस्थ बनाम अंतस्थ (Superficial versus Deep)– शरीर के ऊपरी भाग में स्थित अंगों को उपरिस्थ तथा



चित्र 1.1A: शरीर की उतान स्थिति (Supine position of the body)



चित्र 1.1B: शरीर की अधोमुख स्थिति (Prone position of the body)



चित्र 1.1C: शरीर रचना तल (Anatomical plane)

भीतरी भाग में स्थित अंगों को अंतस्थ कहते हैं। (The body structure which is placed towards the body surface is known as superficial and which is placed inner to the surface is known as deep.)

(iv) ऊर्ध्व बनाम अधो (Superior versus Inferior)– सिर के पास वाला अंग ऊर्ध्व (Superior) कहलाता है जैसे- खोपड़ी स्कैपुला (Scapula) का ऊर्ध्व है। सिर से दूर वाला भाग अधो (Inferior) कहलाता है।

स्मरण रहे, जब हम धड़ के साथ चर्चा कर रहे होते हैं तो वहाँ ऊर्ध्व के स्थान पर कपालीय (Cranial) शब्द का भी प्रयोग किया जाता है। ठीक इसी प्रकार पूँछ की तरफ स्थित अंगों को अधो के स्थान पर 'पुच्छ' (Caudal) का भी प्रयोग किया जाता है।

शरीर के अंग एवं तंत्र (Organs and Systems of the Body)

मानव शरीर लगभग '100 अरब' कोशिकाओं से भी अधिक का बना होता है। एक समान रचना एवं कार्य करने वाली कोशिकाओं का समूह 'ऊत्तक' (Tissue) कहलाता है। जैसे– आच्छादक

ऊत्तक (Epithelial tissue), पेशीय ऊत्तक (Muscular tissue), संयोजी ऊत्तक (Connective tissue) आदि। विभिन्न प्रकार के ऊत्तक जब किसी विशेष भाग को बनाते है तो उसे 'अंग' (Organ) कहते है। ये अंग दूसरे अंगों से पृथक होते है। जैसे- नाक का काम सूँघना है, जीभ का काम स्वाद ग्रहण करना, कान सुनने का कार्य करते हैं, आँखें देखने का कार्य करती हैं। अतः सभी अंग अपने-अपने विशिष्ट कार्य करते हैं। इन अंगों की बनावट एवं कार्य में कोई समानता नहीं होती है, फिर भी वे सभी अपने-अपने कार्यो को करते हैं तथा आपसी सामंजस्य बनाये रखते हैं, जिससे हमारा शरीर सुचारू रूप से संचालित होता है। जब एक-या-एक से अधिक अंग सामूहिक रूप से एक-दूसरे से सहयोग कर विशेष कार्य को करते हैं तो अंगों के उस समूह को 'तन्त्र' (System) कहते हैं जैसे– नाक, जीभ, मुँह, कान, हाथ-पैर, आमाशय, अग्नाशय, वृक्क, मस्तिष्क आदि शरीर के अंग हैं तथा मुँह, जीभ, लार ग्रंथि, ग्रासनली, आमाशय, पित्ताशय, यकृत, छोटी आँत, बड़ी आँत, कोलन आदि मिलकर 'पाचन तंत्र' का निर्माण करते है।

मनुष्य में मुख्यतः निम्न अंग तंत्र उपस्थित होते हैः

1. **पाचन तंत्र** (Digestive system)– पाचन तंत्र का मुख्य कार्य भोजन का 'पाचन एवं अवशोषण' (Digestion and absorption) करना है। मुँह, दाँत, जीभ, लार ग्रंथि, ग्रासनली, आमाशय, अग्नाशय, पित्ताशय, बड़ी आँत, छोटी आँत आदि मिलकर इस तंत्र का निर्माण करते हैं। यह तंत्र मुँह से प्रारम्भ होता है तथा गुदाद्वार (Anus) पर जाकर खत्म होता है। दाँत भोजन को चबाने का कार्य करता है। जीभ भोजन के स्वाद को ग्रहण करता है तथा भोजन को दाँत तक कूटने-पीसने के लिए भेजता है। लार ग्रंथियाँ लार का स्रावण करके भोजन को गीला एवं लसलसा बनाती हैं।

ग्रासनली भोजन को निगलने का कार्य करता है। आमाशय भोजन को संग्रह करने तथा पचाने का कार्य करता है। पित्ताशय से पित्त रस (Bile juice) निकलता है जो भोजन के पाचन में मदद करता है। छोटी आँत (Small intestine) में उपस्थित एन्जाइम्स (Enzymes) भोजन के पाचन में मदद करता है। जल का अवशोषण मुख्यतः छोटी आँत द्वारा सम्पन्न होता है। मलाशय (Rectum) में भोजन के अपच अंश (Undigested food) संग्रहीत होते हैं, जो गुदाद्वार द्वारा समय-समय पर निष्कासित होते रहते हैं। अतः स्पष्ट है कि सभी अंग मिलकर एक विशिष्ट कार्य (Specific functions) मुख्यतः 'भोजन का पाचन एवं अवशोषण' (Digestion and absorption) करते हैं।

2. **श्वसन तंत्र** (Respiratory system)– श्वसन तंत्र का मुख्य कार्य श्वसन क्रिया (Respiration) है। साँस लेने व छोड़ने की क्रिया ही श्वसन क्रिया कहलाती है। O_2 को हम साँस के रूप में लेते हैं तथा CO_2 को छोड़ते हैं।

नाक, नासाछिद्र, कंठ, श्वासनली (Trachea), फेफड़ा (Lungs), ब्रोन्काई (Bronchi), मध्यच्छद पेशी (Diaphragm), पर्शुकायें (Ribs) आदि अंग मिलकर श्वसन तंत्र का निर्माण करते हैं। साँस लेते समय हवा से O_2 फेफड़े में प्रवेश करती है तथा साँस छोड़ते समय दूषित वायु, CO_2, जलवाष्प आदि फेफड़े से नासामार्ग एवं नाक से होकर बाहर निकल जाती है।

3. **परिसंचरण तंत्र** (Circulatory system)– जीवन के लिए हृदय का धड़कना एवं रक्त का निरन्तर परिसंचरण होना नितांत आवश्यक है। रक्त ही प्राणवायु (O_2) का संवहन (Transportation) शरीर के प्रत्येक अंगों, ऊत्तकों व कोशिकाओं तक करती हैं तथा उनसे विसर्जित उच्छिष्ट प्रदार्थो को ग्रहण कर उत्सर्जी अंगों (Excretory organs) तक लाती हैं, जहाँ इनका उत्सर्जन हो जाता है। हृदय, धमनियाँ (Arteries), शिराएँ (Veins), केशिकाएँ (Capillaries) आदि मिलकर परिसंचरण तन्त्र का निर्माण करती हैं। रक्त के द्वारा ही सभी पोषक तत्व (Nutrients) जैसे– ग्लूकोज, खनिज लवण, अमीनो अम्ल, वसीय अम्ल, विटामिन आदि शरीर के प्रत्येक कोशिकाओं तक पहुँचाया जाता है तथा उनसे निकले उच्छिष्ट पदार्थ जैसे– यूरिया, यूरिक अम्ल, क्रिएटिनिन, विष (Toxin) आदि को ग्रहण कर वृक्क (Kidney) तक लाया जाता है जहाँ इनका उत्सर्जन हो जाता है। रक्त को लाने व ले जाने का कार्य धमनी एवं शिराएँ करती हैं। धमनियाँ (Arteries) शुद्ध रक्त का परिसंचरण करती हैं तथा शिराएँ अशुद्ध रक्त का परिसंचरण करती हैं। हृदय रक्त को पम्प करता है। फेफड़ों में रक्त का शुद्धिकरण (Purification) होता है।

इस प्रकार रक्त को शरीर के प्रत्येक अंगों तक ले जाने एवं लाने का कार्य **'रक्त परिसंचरण तन्त्र'** (Blood circulatory system) द्वारा ही सम्पादित होता है।

4. **पेशीय तंत्र** (Muscular system)– हमारा चलना-फिरना, उछलना-कूदना, दौड़ना-घूमना, नृत्य करना आदि पेशियों पर ही निर्भर करता है। यह हमारे शरीर में त्वचा के नीचे मांस के बण्डल के रूप में स्थित होता है, जो एक ओर त्वचा से तथा दूसरी ओर हड्डियों से जुड़ा होता है। यह शरीर को सुन्दर एवं सुडौल बनाता है। जरा कल्पना कीजिए उस व्यक्ति का, जिसके शरीर पर मांस पेशियों का पूर्ण अभाव हो, तो उसका सारा शरीर एक नर कंकाल की तरह कितना भयानक एवं डरावना दिखेगा।

क्योंकि पेशियाँ ही व्यक्ति को सुन्दर रूप प्रदान करती हैं। पेशियाँ शरीर को लचीला, दृढ़ एवं मजबूत बनाती हैं।

मानव शरीर में 500 से भी अधिक पेशियाँ हैं जो आमाशय, आहारनाल, छोटी आँत, बड़ी आँत, हृदय, मूत्राशय (Urinary bladder) आदि का निर्माण करती है। पेशियाँ कई प्रकार की होती हैं, जैसे-रेखित पेशी, अरेखित पेशी, हृदय पेशी (Cardiac muscle) आदि। रेखित पेशियों को ऐच्छिक पेशियाँ (Voluntary muscles) भी कहा जाता है। क्योंकि ये हमारे इच्छाधीन रहती हैं तथा इच्छानुरूप कार्य करती हैं। जैसे– हाथ, पैरों की पेशियाँ। इनका जुड़ाव अस्थियों से होता है।

अरेखित पेशियाँ हमारे इच्छाधीन नहीं रहती हैं तथा हमारे इच्छानुसार कार्य नहीं करती हैं इसलिए इन्हें अनैच्छिक पेशियाँ (Involuntary muscles) भी कहते हैं। जैसे– आमाशय, अग्नाशय, वृक्क, मूत्राशय आदि की पेशियाँ। जो पेशियाँ हृदय के निर्माण में भाग लेती हैं, उन्हें हृदय पेशियाँ (Cardiac muscles) कहते हैं। इन पेशियों का जुड़ाव अस्थियों से नहीं होता है।

5. कंकाल तंत्र (Skeletal system)– मानव शरीर में 206 हड्डियाँ होती हैं। इनमें से कुछ बड़ी, कुछ छोटी, कुछ गोल, कुछ बेडौल, कुछ लम्बी, कुछ चपटी होती हैं। ये सभी हड्डियाँ मिलकर एक ढाँचा (Skeleton) का निर्माण करती हैं जिसे **'कंकाल तंत्र'** (Skeletal system) कहते हैं।

यदि मानव शरीर में हड्डियों का ढाँचा (Framework of bones) नहीं हो तो मनुष्य का शरीर मात्र एक मांस के लोथड़े की तरह ही रह जाएगा। शरीर को एक निश्चित आकृति प्रदान करना कंकाल तंत्र के कारण ही सम्भव है। जैसे– हृदय, फेफड़े, मस्तिष्क आदि हड्डियों के बने कोटर (Cavity) में ही पूर्णरूपेण सुरक्षित रहते हैं। अतः अस्थियाँ नाजुक अंगों को सुरक्षा प्रदान करती हैं तथा उन्हें बाहरी चोट, रगड़, आघात एवं दुर्घटना से बचाती हैं। रीढ़ की हड्डियाँ, कपालास्थियाँ (Cranial bones), चेहरे की अस्थियाँ, हाथ-पैरों की अस्थियाँ आदि मिलकर कंकाल तंत्र का निर्माण करती हैं।

6. तंत्रिका तंत्र (Nervous system)– मानव सभी प्राणियों से सर्वाधिक बुद्धिमान है, क्योंकि इसके पास विकसित तंत्रिका तंत्र है। मनुष्य में, सोचने-समझने, विचारने, तर्क करने, स्मरण करने, आविष्कार करने, समस्याओं का समाधान करने आदि कार्य मस्तिस्क द्वारा ही सम्पन्न होते हैं। तंत्रिकाएँ संवेदनाओं को लाने-ले-जाने का कार्य करती हैं। शरीर में करोड़ों की संख्या में न्यूरॉन्स फैले रहते हैं जो सूचनाओं एवं संवेदनाओं को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाते हैं। इनका सीधा सम्बन्ध हमारे मस्तिष्क से होता है। मस्तिष्क, सुषुम्ना नाड़ी (Spinal cord) तंत्रिकाएँ आदि मिलकर इस तंत्र का निर्माण करते हैं।

7. उत्सर्जी तंत्र (Excretory system)– हमारे शरीर में भोजन के पाचन एवं अवशोषण के दौरान कई प्रकार के अवांछित व विषैले पदार्थ उत्पन्न हो जाते हैं। जैसे– यूरिया, यूरिक अम्ल, टॉक्सिन, अमोनिया, कार्बन डाई ऑक्साइड (CO_2) आदि। यदि इन उच्छिष्ट पदार्थों का शरीर से निष्कासन न हो तो पूरा रक्त ही दूषित एवं विषैला हो जाएगा और मनुष्य का प्राणांत कुछ ही महीनों में हो जाएगा। इसलिए भगवान ने उच्छिष्ट पदार्थों के निष्कासन के लिए उत्सर्जी अंग बनाये हैं जैसे— त्वचा, वृक्क, फेफड़े, मलाशय आदि। फेफड़ों के द्वारा CO_2 का उत्सर्जन होता है। त्वचा से पसीने का निष्कासन होता है। वृक्क मूत्र छानने का कार्य करता है। मूत्र मार्ग (Urethra) से मूत्र का उत्सर्जन होता है। CO_2 का उत्सर्जन फेफड़ों से होता है आदि।

8. अंतःस्त्रावी तंत्र (Endocrine system)– शरीर के विकास हेतु कई प्रकार के हारमोन्स की आवश्यकता होती है, जिनका स्त्रावण अंतःस्त्रावी ग्रंथियों द्वारा होता है। हारमोन स्त्रावण के लिए कोई विशेष अंग या नलिकायें नहीं होती हैं बल्कि ये सीधे ही रक्त में डाल दिये जाते हैं। रक्त ही इन्हें शरीर के विभिन्न भागों में पहुँचाते हैं।

अंतःस्त्रावी ग्रंथियाँ (Endocrine glands) ही अंतःस्त्रावी तंत्र (Endocrine system) का निर्माण करती हैं, जैसे– पीयूष ग्रंथि, एड्रीनल ग्रंथि, यौन ग्रंथि, थाएरॉइड ग्रंथि, पैराथाएरॉइड ग्रंथि, थाइमस ग्रंथि आदि। अंतःस्त्रावी ग्रंथियाँ एक-दूसरे की सक्रियताओं को प्रभावित करती हैं तथा उनसे प्रभावित होती हैं। उदाहरणार्थ- पीयूष ग्रंथि (Pituitary glands) से स्त्रावित हारमोन अन्य अंतःस्त्रावी ग्रंथियों के स्त्राव को नियन्त्रित करता है। अंतःस्त्रावी ग्रंथियों से स्त्रावित हारमोन की अधिकता एवं अल्पता भी मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है। जैसे-थाएरॉइड ग्रंथि की अल्पक्रियाशीलता (Hypoactivity) से घेंघा रोग होता है। अग्नाशय से स्त्रावित हारमोन **इंसुलिन** (Insulin) के अल्प स्त्रावण से मधुमेह (Diabetes) नामक रोग हो जाता है आदि।

9. प्रजनन तंत्र (Reproductive system)– 'प्रजनन' (Reproduction) के द्वारा ही सभी सजीव प्राणी अपने समान संतान उत्पन्न करने में सक्षम होते हैं तथा वंश को बनाये रखते हैं। मानव में लैंगिक प्रजनन (Sexual reproduction) होता है, जिसमें प्रजनन कार्य के लिए स्त्री में स्त्री प्रजनन तंत्र (Female reproductive system) तथा पुरूष में पुरूष प्रजनन तंत्र

(Male reproductive system) होते हैं। योनि (Vagina), अण्डाशय (Ovary), अण्डवाहिनी नलिका (Fallopian tube), गर्भाशय (Uterus) आदि मिलकर स्त्री प्रजनन तंत्र का निर्माण करते हैं। इसी प्रकार वृषण (Testes), शिश्न (Penis), शुक्रवाहिनी (Vas deferens), शुक्राशय (Seminal vesicles), प्रोस्टेट ग्रंथि (Prostate gland) आदि मिलकर पुरूष प्रजनन तंत्र बनाते हैं। स्त्री के अण्डाशय से अण्डाणु (Ovum) तथा पुरूष के वृषण (Testes) से शुक्राणु (Sperm) का निर्माण होता है। संभोग के पश्चात् अण्डाणु का निषेचन शुक्राणु के द्वारा होता है, जिससे 'निषेचित डिम्ब' (Fertilised Ovum) का निर्माण होता है। यही 'निषेचित डिम्ब' स्त्री के गर्भाशय में स्थापित होता है तथा कोशिका विभाजन के द्वारा मानव शरीर का निर्माण करता है तथा नौ महीने बाद एक पूर्ण शिशु के रूप में विकसित होकर माता के कोख से जन्म लेता है।

10. त्वचीय तंत्र (Cutaneous system)– हमारा सम्पूर्ण शरीर त्वचा के एक आवरण से ढँका हुआ रहता है, जिसके भीतर मांसपेशियाँ, हड्डियाँ, धमनी, शिराएँ व कोमल अंग स्थित होते हैं। त्वचा उन अंगों को ढँककर सुरक्षित रखने का कार्य करती है तथा उन्हें रोग, चोट, घात, लू, जीवाणुओं के संक्रमण आदि से सुरक्षा प्रदान करती है। त्वचा में संवेदनशीलता होती है, जिससे हमें ठण्डा, गर्म, धूप-शीत, दर्द-पीड़ा आदि का अहसास होता है। त्वचा शरीर ताप के नियन्त्रण में भी सहायता प्रदान करती हैं तथा शरीर से पसीना एवं टॉक्सिक पदार्थों का उत्सर्जन करती हैं।

त्वचा मुख्यतः दो स्तरों का बना होता है (1) बाह्य त्वचा (Epidermis) तथा (2) अंतः त्वचा (Endodermis)। त्वचा में रोम होते हैं, जिसकी जड़ें अंतः त्वचा में धँसी होती हैं। त्वचा में श्वेद रंध्र(Sweat pores) होते हैं, जिनसे पसीना निकलता है।

11. संवेदी तंत्र (Sensory system)– नाक, कान, आँख, जीभ तथा त्वचा संवेदी अंग हैं, जिनसे हमें बाहरी वातावरण के बारे में तथा विभिन्न प्रकार के संवेदनाओं का ज्ञान होता है। इसलिए इन्हें 'ज्ञानेन्द्रियाँ' भी कहते हैं। आँखें देखने का कार्य करती हैं। कान से हम ध्वनियों को सुनते हैं। नाक सूँघने का कार्य करता है। जीभ स्वाद ग्रहण करने का कार्य करती हैं। त्वचा हमें बाह्य वातावरण एवं दर्द-चूभन का ज्ञान कराता है। स्पर्श, पीड़ा, ठण्डा, गर्म आदि का ज्ञान भी हमें त्वचा से ही प्राप्त होता है।

12. रक्त एवं प्रतिरक्षी तंत्र (Blood and immunity system)– रक्त हमारे जीवन के लिए अति महत्वपूर्ण है क्योंकि यही फेफड़े से ऑक्सीजन लेकर शरीर के सभी अंगों, ऊत्तकों तथा कोशिकाओं तक पहुँचाता है तथा उनसे निकले हुए व्यर्थ पदार्थों को उत्सर्जी अंगों तक लाता है। इसके साथ ही यह पोषक तत्वों, दवाइयों, हारमोनों आदि का भी संवहन करता है।

रक्त एक संयोजी ऊत्तक है, जिसमें लाल रक्त कणिकाएँ (RBC), श्वेत रक्त कणिकाएँ (WBC) एवं प्लेट्लेट्स (Platelets) होती हैं। लाल रक्त कणिकाएँ O_2 का संवहन करती हैं। श्वेत रक्त कणिकाएँ शरीर को रोगों से सुरक्षा प्रदान करती हैं तथा उन्हें रोगग्रस्त होने से बचाती हैं। प्लेटलेट्स जिन्हें थ्रम्बोसाइट्स भी कहते हैं, यह रक्त के समग्रता (Integrity) को बनाये रखती हैं तथा रक्त हानि (Blood loss) से रोकती हैं। इस प्रकार जीवन के लिए रक्त अत्यन्त महत्वपूर्ण एवं उपयोगी है।

13. लसीकीय तंत्र (Lymphatic system)– शरीर के कुछ अंग व भाग ऐसे भी होते हैं जहाँ रक्त वाहिनियाँ नहीं होती हैं तथा उन अंगों तक रक्त नहीं पहुँच पाता है। शरीर में उन भागों तक O_2 एवं पोषक तत्वों को पहुँचाने के लिए एक तंत्र होता है जिसे 'लसीकीय तंत्र' (Lymphatic system) कहते हैं। ये अत्यन्त छोटी-छोटी पतली भित्तियों वाली वाहिकायें जाल के रूप में समस्त शरीर में फैली रहती हैं। जिसमें सफेद पदार्थ भरा रहता है, जिसे, 'लसीका' कहते हैं तथा इन वाहिकाओं को 'लसीका वाहिकायें' (Lymph vessels) कहते हैं।

लसीका वस्तुतः रक्त प्लाज्मा (Blood plasma) का ही छना हुआ अंश होता है, जिसके माध्यम से पोषक तत्व एवं ऑक्सीजन कोशिकाओं तक पहुँचाये जाते हैं। लसीका के माध्यम से ही उनका पोषण होता है।

शरीर के गुहा या गह्वर
(Cavities of the Body)

शरीर के गुहा या गह्वर जिसे 'कोटर' भी कहा जाता है, अस्थियों या मांसपेशियों के बने होते हैं। ये शरीर के अति महत्वपूर्ण एवं नाजुक अंगों को सुरक्षा प्रदान करते हैं। सरल शब्दों में, यह एक खोल की भाँति आवरण बनाता है, जिसमें शरीर के नाजुक एवं कोमल अंग सुरक्षित रहते है। मानव शरीर के मुख्य गह्वर (कोटर) निम्नानुसार हैः

(i) कपालीय गुहा/गह्वर (Cranial cavity)– यह मुख्यतः खोपड़ी के अस्थियों से बना होता है, जिसमें मस्तिष्क सुरक्षित रहता है। इसी में पीयूष ग्रंथि (Pituitary gland) तथा पिनीयल बॉडी भी सुरक्षित रहते हैं।

(ii) वक्षीय गुहा/गह्वर (Thoracic cavity)– यह धड़ के ऊपरी भाग में स्थित होता है। यह हड्डियों, पसलियों एवं

इन्टरकोस्टल पेशियों से बना होता है। उसके आगे की ओर स्टरनम (Sternum) पीछे की ओर रीढ़ की हड्डी (Vertebral column) होता है। इसी गुहा में हृदय (Heart) एवं फेफड़े (Lungs) सुरक्षित रहते हैं। रक्त नलिकाएँ (Blood vessels) भी इसी गुहा में सुरक्षित रहते हैं। फेफड़ा फुफ्फसीय आवरण (Pleura) से ढँका रहता है। हृदय हृदयावरण गुहा (Pericardial cavity) में सुरक्षित रहता है।

वक्षीय गुहा में ही थाइमस ग्रंथि (Thymus gland), थोरेसिक धमनी (Thoracic aorta), ग्रासनली (Oesophagus), अधोमहाशिरा (Inferior vena cava) एवं वेगस तंत्रिकाएँ (Vagus nerves) सुरक्षित रहते हैं।

वक्षीय गुहा का घेरा (Boundaries of the thoracic cavity)

ऊर्ध्व से (Superiorly)– ग्रीवा को बनाने वाली संरचनाएँ

अधो से (Inferiorly)– डायफ्राम (मध्यच्छद पेशी)

अग्र से (Anteriorly)– स्टरनम, पसलियों का सामने वाला भाग, एवं इंटरकोस्टल पेशियाँ

पश्च से (Posteriorly)– वक्ष कशेरूका, पसलियों का पीछे वाला भाग, इन्टरकोस्टल पेशियाँ।

बगल से (Sides)– पसलियों का बगलवाला हिस्सा, इन्टरकोस्टल पेशियाँ।

(iii) उदरीय गुहा (Abdominal cavity)– यह शरीर का सबसे बड़ा गुहा/गह्वर है। इसी गुहा में आमाशय (Stomach), आंत तंत्र (Gastrointestinal tract), तिल्ली (Spleen), पक्वाशय (Duodenum), पित्ताशय (Gall bladder), यकृत (Liver), वृक्क (Kidney) तथा एड्रीनल ग्रंथि (Adrenal gland) स्थित होते हैं।

उदरीय गुदा का घेरा (Boundaries of abdominal cavity)

1. **अग्र से** (Anterior)– अग्र उदरीय दीवार (Anterior abdominal wall) की चपटी पेशियाँ (Flat muscles)।

2. **पश्च से** (Posterior)– रीढ़ की हड्डियाँ (Vertebral column) तथा पश्च उदरीय दीवार को बनाने वाली पेशियाँ (Muscles forming the posterior abdominal wall).

3. **अधो से** (Inferior)– 'पेल्विक गुहा' इस गुहा से निरन्तरता बनाये रखता है (Pelvic cavity continuous with this cavity)

ऊर्ध्व से (Superior)– मध्यच्छद पेशी (Diaphragm) थोरैसिक गुहा (Thoracic cavity) से इसे अलग करता है।

4. **श्रोणि गुहा** (Pelvic cavity)– यह उदरीय गुहा (Abdominal cavity) के अंतिम सिरे पर स्थित होता है। इसका आकार काफी हद तक शंकु की तरह (Funnel-shaped) होता है। यह मुख्यतः अस्थियों के ढाँचा से बना होता है। इसके निर्माण में नितम्ब अस्थि, सैक्रम (Sacrum), कोसिक्स (Coccyx) तथा श्रोणि तल की पेशियाँ (Muscles of the pelvic floor) भाग लेती हैं। इसी गुहा में स्त्री एवं पुरूष प्रजनन तंत्र के सभी अंग सुरक्षित रहते हैं। इसमें स्त्री एवं पुरूष के प्रमुख अंग जिनका वर्णन निम्नानुसार है, सुरक्षित रहते हैं:

स्त्रियों में (In females)– मूत्राशय (Urinary bladder), मूत्र वाहिनी नलियाँ (Ureters), पेल्विक कोलन (Pelvic colon), मलाशय (Rectum), गर्भाशय (Uterus), गर्भाशय के लिगामेन्ट्स (Ligaments), अण्डवाहिनी नलियाँ (Fallopian tube) तथा अण्डाशय सुरक्षित रहते हैं।

पुरूषों में (In males)– मूत्र वाहिनी नलियाँ (Ureter), मूत्राशय (Urinary bladder), पेल्विक कोलन (Pelvic colon), मलाशय (Rectum) प्रोस्टेट ग्रंथि (Prostate gland), शुक्रवाहिनी नलियाँ (Vas deferens), वीर्य स्खलनीय नलियाँ (Ejaculatory duct) स्थित होते हैं।

इसके अलावा पुरूषों एवं स्त्रियों, दोनों में ही, श्रोणि रक्त नलिकाऐं (Pelvic blood vessels), लसीकीय वाहिकाएँ (Lymphatic vessels) तथा ग्रंथियाँ (Glands) एवं तंत्रिकाएँ (Nerves) उपस्थित होती हैं।