Booster Notes
Smart Notes, Smart Rank

ANM NURSING

(Auxiliary Nurse Midwife)

SUBJECT

HUMAN BODY HYGIENE

Clear Concepts
Better Understanding

Smart Notes
High Score

Human Body & Hygiene

मानव शरीर की संरचना और कार्य

Structure and Functions of the Human Body

मानव शरीर — परिचय (Introduction)

परिभाषा (Definition):

मानव शरीर (Human Body) एक जटिल जीवित संरचना है जो अनेक कोशिकाओं (Cells), ऊतकों (Tissues), अंगों (Organs) एवं तंत्रों (Systems) से मिलकर बनी होती है। ये सभी मिलकर जीवन को बनाए रखने के लिए समन्वित रूप से कार्य करते हैं।

मानव शरीर की **संरचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई (Structural & Functional Unit)** कोशिका (Cell) होती है। शरीर में लगभग **37.2 trillion (37.2 खरब)** कोशिकाएँ होती हैं।

शरीर के संगठन के स्तर (Levels of Organization)

स्तर	नाम	उदाहरण (Example)
1	**Chemical / रासायनिक**	Atoms → Molecules (H_2O, DNA, Proteins)

2	**Cellular / कोशिकीय**	Muscle Cell, Nerve Cell, Blood Cell
3	**Tissue / ऊतक**	Epithelial, Muscle, Connective, Nervous Tissue
4	**Organ / अंग**	Heart, Lung, Liver, Kidney
5	**Organ System / तंत्र**	Digestive System, Respiratory System
6	**Organism / जीव**	सम्पूर्ण मानव शरीर (Human Being)

📌 याद रखें: Cell → Tissue → Organ → Organ System → Organism — यह क्रम परीक्षा में अक्सर पूछा जाता है।

कोशिका (Cell) — शरीर की इकाई

Cell Theory:

सभी जीवित प्राणी कोशिकाओं से बने होते हैं। कोशिका जीवन की सबसे छोटी इकाई है जो स्वतंत्र रुप से जीवन की सभी प्रक्रियाएँ कर सकती है।

कोशिका के मुख्य भाग (Parts of a Cell)

नाम (Name)	हिंदी नाम	कार्य (Function)
Cell Membrane	कोशिका झिल्ली	बाहरी सुरक्षात्मक परत। पदार्थों का आवागमन नियंत्रित करती है (Selectively Permeable)
Cytoplasm	कोशिकाद्रव्य	कोशिका का जेली जैसा तरल भाग। सभी organelles इसमें स्थित होते हैं।
Nucleus	केन्द्रक (नाभिक)	"Control Center" — DNA, Chromosomes यहाँ होते हैं। कोशिका विभाजन व वंशागति नियंत्रित करता है।

Mitochondria	माइटोकॉन्ड्रिया	"Powerhouse of Cell" — ATP (ऊर्जा) उत्पन्न करता है। Cellular Respiration यहाँ होती है।
Endoplasmic Reticulum	अंत:प्रद्रव्यी जालिका	Rough ER — Proteins बनाता है। Smooth ER — Lipids बनाता है।
Golgi Body	गॉल्जी काय	"Post Office of Cell" — Proteins को pack कर secretion के लिए भेजता है।
Lysosomes	लयनकाय	"Suicide Bags" — पुरानी व क्षतिग्रस्त कोशिकाओं को नष्ट करते हैं।
Ribosomes	राइबोसोम	Protein Synthesis का स्थान। Rough ER पर स्थित होते हैं।

महत्वपूर्ण तथ्य: सबसे बड़ी कोशिका = **Ovum (अंडाणु)**, सबसे लम्बी कोशिंका = **Nerve Cell (तंत्रिका कोशिका)**। RBC में Nucleus नहीं होता।

📌 Cell Division: (1) Mitosis — शरीर की साधारण कोशिकाओं में (Growth & Repair) | (2) Meiosis — जनन कोशिकाओं में (Gametes बनाने के लिए)

ऊतक (Tissues) — कोशिकाओं का समूह

समान संरचना और कार्य वाली कोशिकाओं के समूह को **ऊतक (Tissue)** कहते हैं। मानव शरीर में **4 प्रकार के ऊतक** होते हैं:

ऊतक प्रकार (Type)	विशेषता	कार्य (Function)	उदाहरण
1. Epithelial Tissue (उपकला ऊतक)	शरीर की सतहें ढकती है	Protection, Absorption, Secretion	Skin, Intestinal lining, Glands
2. Connective Tissue (संयोजी ऊतक)	सबसे अधिक फैले ऊतक	Support, Binding, Protection, Storage	Bone, Cartilage, Blood, Fat

3. Muscle Tissue (पेशी ऊतक)	Actin, Myosin proteins होते हैं	Movement, Posture, Heat production	Skeletal, Cardiac, Smooth Muscle
4. Nervous Tissue (तंत्रिका ऊतक)	Neurons + Neuroglia से बना	Impulse transmission, Coordination	Brain, Spinal Cord, Nerves

> 📌 Histology = ऊतकों का अध्ययन करने वाला विज्ञान। Blood एक प्रकार का Connective Tissue है — परीक्षा में अक्सर पूछा जाता है!

अंग एवं शरीर तंत्र (Organs & Body Systems)

जब एक से अधिक ऊतक मिलकर कोई विशेष कार्य करते हैं तो **अंग (Organ)** बनता है। कई अंग मिलकर एक **शरीर तंत्र (Body System)** बनाते हैं।

मानव शरीर के प्रमुख 11 तंत्र:

हिंदी नाम	English Name
1. पाचन तंत्र	Digestive System
2. श्वसन तंत्र	Respiratory System
3. हृदय-रक्त तंत्र	Cardiovascular System
4. तंत्रिका तंत्र	Nervous System
5. पेशी तंत्र	Muscular System
6. अंत:स्रावी तंत्र	Endocrine System
7. जनन-मूत्र तंत्र	Genito-Urinary System

8. अस्थि तंत्र	Skeletal System
9. त्वचा तंत्र	Integumentary System
10. लसीका तंत्र	Lymphatic System
11. प्रतिरक्षा तंत्र	Immune System

शरीर के तल और गुहाएँ (Body Planes & Cavities)

शरीर के मुख्य तल (Body Planes):

Plane (तल)	हिंदी नाम	विभाजन (Division)
Sagittal Plane	धनु तल	शरीर को बाएँ और दाएँ (Left & Right) दो भागों में बाँटता है
Coronal Plane (Frontal)	ललाट तल	शरीर को आगे (Anterior) और पीछे (Posterior) दो भागों में बाँटता है
Transverse Plane	अनुप्रस्थ तल	शरीर को ऊपर (Superior) और नीचे (Inferior) दो भागों में बाँटता है

शरीर की गुहाएँ (Body Cavities):

गुहा (Cavity)	उप-गुहाएँ	अंग (Organs)
Dorsal Cavity (पृष्ठ गुहा)	Cranial + Spinal	Brain (मस्तिष्क), Spinal Cord (मेरुरज्जु)

Thoracic Cavity (वक्ष गुहा)	Pleural + Pericardial	Heart, Lungs, Trachea, Esophagus
Abdominal Cavity (उदर गुहा)	Peritoneal space	Stomach, Liver, Intestines, Pancreas, Kidneys
Pelvic Cavity (श्रोणि गुहा)	Lower Ventral	Urinary Bladder, Uterus, Ovaries, Rectum

दिशात्मक शब्दावली (Directional Terms):

Term	अर्थ (Meaning)	Example
Anterior / Ventral	सामने की ओर	Chest is anterior to the spine
Posterior / Dorsal	पीछे की ओर	Spine is posterior to chest
Superior	ऊपर की ओर	Head is superior to the neck
Inferior	नीचे की ओर	Feet are inferior to knees
Medial	मध्य की ओर	Nose is medial to the eyes
Lateral	बाहर की ओर	Ears are lateral to the nose
Proximal	जड़ के पास (निकटतम)	Elbow is proximal to wrist
Distal	दूरस्थ	Fingers are distal to elbow

जीवन की विशेषताएँ (Characteristics of Life)

जीवन प्रक्रिया	Life Process	विवरण (Description)
उपापचय	Metabolism	शरीर में सभी रासायनिक प्रक्रियाएँ (Catabolism + Anabolism)

उत्तेजनशीलता	Excitability / Irritability	उत्तेजना के प्रति प्रतिक्रिया करने की क्षमता
गति / संचलन	Movement	शरीर या उसके भागों की गति
वृद्धि	Growth	कोशिका संख्या व आकार में वृद्धि
जनन	Reproduction	नई कोशिकाएँ या नया जीव बनाना
होमियोस्टेसिस	Homeostasis	शरीर के आंतरिक वातावरण को स्थिर रखना (e.g., 37°C body temp, pH 7.35–7.45)

📌 Homeostasis: Normal Body Temperature = 37°C (98.6°F) | Blood pH = 7.35–7.45 (Slightly Alkaline) — ANM परीक्षा में अति महत्वपूर्ण!

शरीर की संरचना — महत्वपूर्ण तथ्य (Important Facts)

तथ्य (Fact)	मान (Value)	विशेष जानकारी
कुल हड्डियाँ (Total Bones)	**206 (Adult)**	नवजात में 270–300 हड्डियाँ होती हैं
कुल मांसपेशियाँ (Muscles)	**~639**	शरीर के वजन का ~40% भाग
जल (Water in Body)	**60–70%**	सभी जैविक प्रक्रियाओं के लिए आवश्यक
सामान्य तापमान	**37°C / 98.6°F**	Homeostasis का उदाहरण
सामान्य Blood pH	**7.35–7.45**	Slightly Alkaline
Heart Beats (आराम में)	**60–100/min**	Adult Normal Range
Respiratory Rate	**12–20/min**	Adult Normal Range
कुल रक्त (Total Blood)	**4.5–5.5 L**	पुरुष में थोड़ा अधिक

सबसे बड़ा अंग	**Skin (त्वचा)**	~2 वर्ग मीटर क्षेत्रफल
सबसे बड़ी ग्रंथि	**Liver (यकृत)**	500 से अधिक कार्य करती है
सबसे लम्बी हड्डी	**Femur (जाँघ)**	शरीर की ऊँचाई का 1/4 भाग
सबसे छोटी हड्डी	**Stapes (कान)**	Stirrup Bone, मध्य कर्ण में

★ NURSING BOOSTER POINTS ★

★ मानव शरीर की संरचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई = Cell (कोशिका) होती है।

★ Mitochondria = "Powerhouse of Cell" — यह ATP (ऊर्जा) उत्पन्न करता है।

★ Lysosomes = "Suicide Bags" — पुरानी कोशिकाओं को नष्ट करते हैं।

★ RBC (Red Blood Cells) में Nucleus नहीं होता — एकमात्र ऐसी कोशिका।

★ सबसे बड़ी कोशिका = Ovum | सबसे लम्बी कोशिका = Nerve Cell

★ मानव शरीर में 4 प्रकार के ऊतक: Epithelial, Connective, Muscle, Nervous

★ Blood = Connective Tissue — यह बहुत महत्वपूर्ण प्रश्न है!

★ वयस्क में कुल हड्डियाँ = 206 | नवजात में = 270–300

★ शरीर की सबसे लम्बी हड्डी = Femur | सबसे छोटी = Stapes (कान में)

★ शरीर का सबसे बड़ा अंग = Skin | सबसे बड़ी ग्रंथि = Liver

★ Normal Body Temperature = 37°C / 98.6°F

★ Normal Blood pH = 7.35–7.45 (Slightly Alkaline)

★ Homeostasis = शरीर के आंतरिक वातावरण को स्थिर बनाए रखने की प्रक्रिया।

★ Organization levels: Cell → Tissue → Organ → Organ System → Organism

★ Histology = ऊतकों का अध्ययन | Cytology = कोशिकाओं का अध्ययन

★ Sagittal Plane = Left & Right | Coronal = Front & Back | Transverse = Up & Down

★ Dorsal Cavity: Brain + Spinal Cord | Ventral Cavity: Heart, Lungs, Abdominal Organs

★ Anabolism = निर्माण (Building up) | Catabolism = विखंडन (Breaking down)

पाचन तंत्र (Digestive System)

Digestion, Absorption & Elimination | Anatomy + Physiology

1. पाचन तंत्र — परिचय (Introduction)

परिभाषा (Definition):

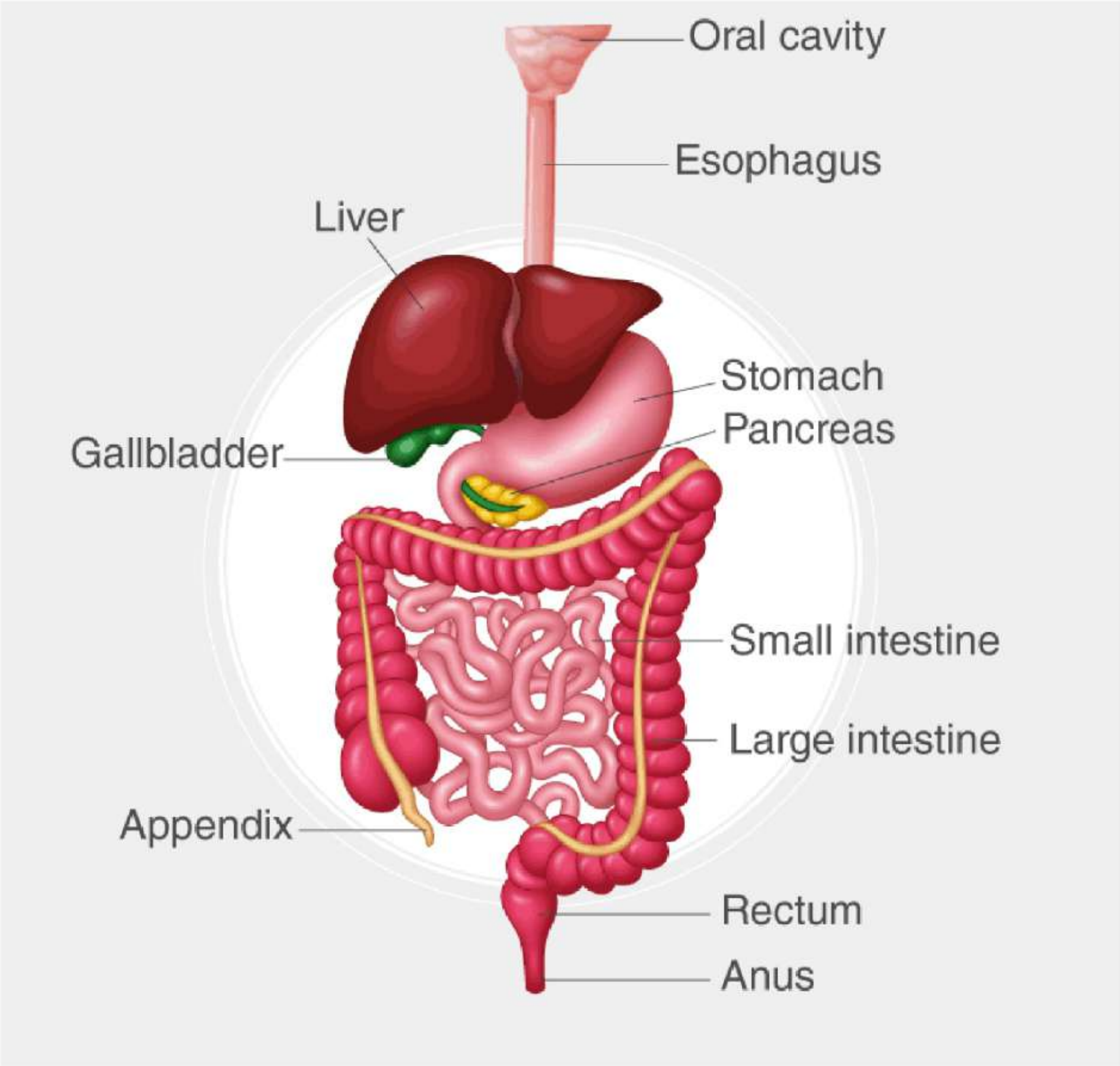
पाचन तंत्र (Digestive System) वह तंत्र है जो भोजन को यांत्रिक (Mechanical) एवं रासायनिक (Chemical) रूप से तोड़कर शरीर द्वारा अवशोषण योग्य सरल पदार्थों में परिवर्तित करता है। इसे Gastrointestinal (GI) Tract भी कहते हैं।

पाचन तंत्र की कुल लम्बाई = लगभग **9 मीटर (30 feet)** — मुँह से गुदा (Mouth to Anus) तक।

पाचन तंत्र के मुख्य 4 कार्य:

- **Ingestion (अन्तर्ग्रहण)** — भोजन को मुँह में लेना
- **Digestion (पाचन)** — भोजन को छोटे-छोटे अणुओं में तोड़ना (Mechanical + Chemical)
- **Absorption (अवशोषण)** — पोषक तत्वों का रक्त में प्रवेश (मुख्यतः Small Intestine में)
- **Elimination (उत्सर्जन)** — अपचित पदार्थों को मल (Feces) के रूप में बाहर करना

2. भोजन का मार्ग — GI Tract का क्रम (Alimentary Canal)



भोजन इस क्रम में गुज़रता है:

Mouth (मुख)	Pharynx (ग्रसनी)	Esophagus (ग्रासनली)	Stomach (आमाशय)	Small Intestine (क्षुद्रांत्र)	Large Intestine (बृहदांत्र)	Rectum/Anus (मलाशय/गुदा)
Mastication + Saliva (Ptyalin)	निगलना (Swallowing)	Peristalsis द्वारा	HCl + Pepsin; Chyme बनता है	मुख्य Absorption स्थल	Water reabsorption	Feces का elimination

📌 Peristalsis (क्रमाकुंचन) — आहार नली की मांसपेशियों की तरंग-जैसी गति जो भोजन को आगे धकेलती है। Esophagus से Rectum तक होती है।

3. पाचन तंत्र के अंग — विस्तृत विवरण

A. मुख / मुँह (Mouth / Oral Cavity)

भाग	कार्य (Function)
दाँत (Teeth)	भोजन को काटना व चबाना (Mastication). वयस्क में 32 दाँत होते हैं।
जीभ (Tongue)	भोजन को मिलाना, स्वाद लेना (Taste Buds), निगलने में सहायता।
लार ग्रंथियाँ (Salivary Glands)	3 जोड़े: Parotid, Submandibular, Sublingual। Saliva में Salivary Amylase (Ptyalin) होता है जो Starch को Maltose में तोड़ता है।

📌 Saliva का pH = 6.8–7.1 (Slightly Acidic to Neutral) | प्रतिदिन 1–1.5 Liter Saliva बनती है।

B. ग्रासनली (Esophagus)

लगभग **25 cm लम्बी** पेशीय नली जो Pharynx को Stomach से जोड़ती है। भोजन **Peristalsis** द्वारा नीचे जाता है।

Lower Esophageal Sphincter (LES / Cardiac Sphincter) Stomach में एसिड को वापस आने से रोकता है। LES कमज़ोर होने पर **GERD (Acid Reflux / Heartburn)** होता है।

C. आमाशय (Stomach)

J-आकार का अंग। क्षमता: लगभग **1–2 Liter**। यहाँ भोजन **Chyme** (अर्ध-तरल पदार्थ) में बदलता है।

स्राव / Secretion	कार्य
HCl (Hydrochloric Acid)	Pepsinogen → Pepsin; Bacteria को मारता है; pH 1.5–3.5 बनाता है
Pepsin	Proteins का पाचन: Protein → Peptides
Gastric Lipase	Fats का आंशिक पाचन
Intrinsic Factor	Vitamin B12 के अवशोषण के लिए आवश्यक (Ileum में)
Mucus	Stomach की दीवार को HCl से सुरक्षित रखता है

> 📌 Stomach का pH = 1.5–3.5 (Highly Acidic) | Pyloric Sphincter — भोजन को Stomach से Small Intestine में जाने देता है।

D. क्षुद्रांत्र / छोटी आँत (Small Intestine) — मुख्य पाचन एवं अवशोषण स्थल

लम्बाई: लगभग **6–7 मीटर**। इसके तीन भाग:

भाग	लम्बाई	विशेषता
Duodenum (ग्रहणी)	~25 cm	Pancreatic juice + Bile यहाँ आते हैं। अधिकतम Chemical Digestion यहाँ।
Jejunum (मध्यांत्र)	~2.5 m	अधिकतम Absorption यहाँ होता है।
Ileum (शेषांत्र)	~3.5 m	Vitamin B12 + Bile Salts का अवशोषण; Peyer's Patches (Immunity)

Villi (रसांकुर) — Small Intestine की दीवार पर उँगलियों जैसे उभार। ये Absorption की सतह बढ़ाते हैं। Villi के अंदर **Lacteals** (वसा अवशोषण हेतु) होते हैं।

> 📌 Small Intestine का pH = 7.5–8 (Alkaline) | Microvilli = "Brush Border" — Absorption surface को 600 गुना बढ़ाते हैं।

E. बृहदांत्र / बड़ी आँत (Large Intestine)

लम्बाई: लगभग **1.5 मीटर**। Cecum → Ascending → Transverse → Descending → Sigmoid Colon → Rectum → Anus।

कार्य (Function)	विवरण
जल अवशोषण (Water Reabsorption)	बचा हुआ पानी रक्त में वापस जाता है — Feces को ठोस बनाता है
Electrolyte Absorption	Na^+, K^+ का अवशोषण
Gut Bacteria द्वारा	Vitamin K + Biotin का निर्माण (Large Intestine में)
Feces निर्माण	अपचित पदार्थ + dead cells + bacteria = Feces (मल)

Appendix (अपेन्डिक्स) — Cecum से जुड़ी छोटी उँगली जैसी संरचना। इसमें सूजन = **Appendicitis** (RLQ में McBurney's Point पर दर्द)।

4. सहायक पाचन अंग (Accessory Digestive Organs)

अंग	स्राव / Secretion	मुख्य कार्य
यकृत (Liver) — सबसे बड़ी ग्रंथि	Bile (पित्त रस)	Fat का Emulsification। Bile में Bile Salts होते हैं। Glycogen storage, Detoxification, Protein synthesis।
पित्ताशय (Gallbladder)	Bile store करता है	Liver द्वारा बना Bile यहाँ संग्रहित होता है। भोजन के समय Bile → Duodenum में जाता है।
अग्न्याशय (Pancreas) — Mixed Gland	Pancreatic Juice (Alkaline, pH 8–8.3)	Amylase (Starch), Lipase (Fat), Trypsin (Protein) — तीनों का पाचन। Insulin + Glucagon (Blood Sugar control)।

📌 Pancreas = Mixed/Dual Gland — Exocrine (पाचक रस → Duodenum) + Endocrine (Insulin, Glucagon → Blood)

⚠ Bile में कोई Enzyme नहीं होता — यह केवल Fat का Emulsification करता है। Bile = Emulsifying agent, not enzyme।

5. पाचक एंजाइम (Digestive Enzymes) — सारणी

Enzyme	स्रोत (Source)	Substrate	Product
Salivary Amylase (Ptyalin)	Salivary Glands	Starch (माँड)	Maltose
Pepsin	Stomach	Proteins	Peptides
Gastric Lipase	Stomach	Fats	Fatty Acids (partial)
Pancreatic Amylase	Pancreas	Starch	Maltose
Trypsin / Chymotrypsin	Pancreas	Proteins / Peptides	Amino Acids
Pancreatic Lipase	Pancreas	Fats (Emulsified)	Fatty Acids + Glycerol
Maltase, Sucrase, Lactase	Small Intestine	Disaccharides	Monosaccharides (Glucose)
Erepsin (Peptidases)	Small Intestine	Peptides	Amino Acids

📌 अंतिम उत्पाद: Proteins → Amino Acids | Carbohydrates → Glucose | Fats → Fatty Acids + Glycerol — परीक्षा में अवश्य पूछा जाता है!

6. अवशोषण (Absorption) — कहाँ क्या अवशोषित होता है?

पोषक तत्व	अवशोषण स्थल	विधि / Route
Glucose, Amino Acids	Small Intestine (Jejunum)	Blood capillaries → Portal vein → Liver
Fatty Acids + Glycerol	Small Intestine (Jejunum)	Lacteals → Lymph → Blood
Vitamin B12	Ileum	Intrinsic Factor के साथ (Stomach में बनता है)
Fat-soluble Vitamins (A,D,E,K)	Small Intestine	Lacteals → Lymph (वसा के साथ)
Iron (लौह)	Duodenum + Jejunum	Active Transport
Water + Electrolytes	Large Intestine (Colon)	Osmosis
Alcohol	Stomach + Small Intestine	Diffusion (बिना पाचन के)

7. महत्वपूर्ण नैदानिक तथ्य (Clinical Facts for Nursing)

रोग / स्थिति	कारण	लक्षण / विशेषता
GERD / Acid Reflux	LES (Cardiac Sphincter) कमज़ोर	Heartburn (सीने में जलन), Regurgitation
Peptic Ulcer	H. pylori bacteria / अधिक HCl	Stomach/Duodenum में घाव, पेट दर्द खाली पेट अधिक
Appendicitis	Appendix में सूजन	RLQ में McBurney's Point पर दर्द, बुखार, उल्टी, Rebound Tenderness
Jaundice (पीलिया)	Bile metabolism में गड़बड़ी / Bilirubin बढ़ना	त्वचा व आँखें पीली, Dark urine, Pale stool
Constipation (कब्ज़)	कम पानी/फाइबर, कम व्यायाम	कठोर मल, शौच में कठिनाई (< 3 बार/week)
Diarrhea (दस्त)	Infection, खराब भोजन, Malabsorption	पतला मल, निर्जलीकरण (Dehydration) — ORS दें
Pancreatitis	Alcohol, Gallstones	पेट के ऊपरी भाग में तीव्र दर्द, Serum Amylase बढ़ना

📌 Nursing Care: Diarrhea में ORS (Oral Rehydration Solution) देना अत्यंत महत्वपूर्ण है। Appendicitis suspect → NPO (Nothing by Mouth) रखें।

★ NURSING BOOSTER POINTS ★

★ GI Tract की कुल लम्बाई = ~9 मीटर (30 feet) — Mouth to Anus

★ Salivary Amylase (Ptyalin) — Starch का पाचन मुँह में शुरु होता है

★ Saliva में Enzyme = Ptyalin (Salivary Amylase) | Saliva pH = 6.8–7.1

★ Stomach का pH = 1.5–3.5 (Highly Acidic) | HCl = Gastric Acid

★ Pepsin = Protein पाचक Enzyme (Stomach में) | Pepsinogen → Pepsin (by HCl)

★ Intrinsic Factor (Stomach) — Vitamin B12 के अवशोषण के लिए अनिवार्य

★ मुख्य पाचन एवं अवशोषण स्थल = Small Intestine

★ Small Intestine के 3 भाग = Duodenum → Jejunum → Ileum

★ Villi + Microvilli (Brush Border) = Absorption surface बढ़ाते हैं

★ Pancreas = Mixed Gland — Exocrine (पाचक रस) + Endocrine (Insulin, Glucagon)

★ Bile में कोई Enzyme नहीं — केवल Fat का Emulsification करता है

★ Fat-soluble Vitamins (A, D, E, K) — Lacteals → Lymph द्वारा अवशोषित

★ Proteins का अंतिम उत्पाद = Amino Acids

★ Carbohydrates का अंतिम उत्पाद = Glucose

★ Fats का अंतिम उत्पाद = Fatty Acids + Glycerol

★ Large Intestine में = पानी का पुनर्अवशोषण (Water Reabsorption)

★ Appendicitis में दर्द = McBurney's Point (Right Lower Quadrant — RLQ)

★ Liver = शरीर की सबसे बड़ी ग्रंथि (Largest Gland) — 500+ कार्य

★ Gut Bacteria — Vitamin K + Biotin बनाते हैं (Large Intestine में)

★ GERD = Lower Esophageal Sphincter (LES) कमज़ोर होने से होता है

श्वसन तंत्र (Respiratory System)

Breathing, Gas Exchange & Lung Anatomy

1. श्वसन तंत्र — परिचय (Introduction)

परिभाषा (Definition):

श्वसन तंत्र (Respiratory System) वह तंत्र है जो शरीर में ऑक्सीजन (O_2) प्रवेश कराता है और कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) को बाहर निकालता है। यह प्रक्रिया श्वसन (Breathing / Respiration) कहलाती है।

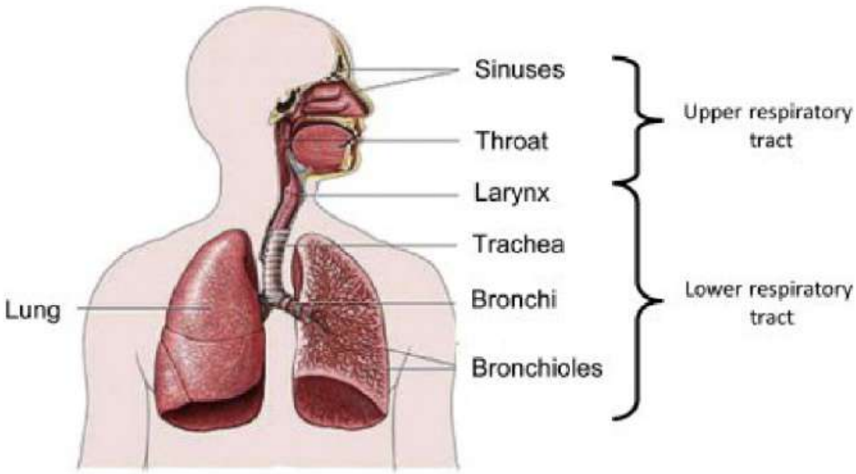
श्वसन तंत्र को दो भागों में बाँटा जाता है:

- **Upper Respiratory Tract** — Nose → Pharynx → Larynx
- **Lower Respiratory Tract** — Trachea → Bronchi → Bronchioles → Alveoli

श्वसन तंत्र के मुख्य 4 कार्य (Functions):

- **Gas Exchange:** O_2 रक्त में लेना और CO_2 बाहर निकालना (Alveoli में)
- **pH Regulation:** CO_2 उत्सर्जन से Blood का Acid-Base Balance बनाए रखना
- **Vocalization:** Larynx में Vocal Cords से आवाज़ उत्पन्न करना
- **Protection:** Mucus + Cilia — धूल, bacteria को फँसाकर बाहर करना

2. श्वास मार्ग की संरचना (Airway Anatomy)



वायु इस क्रम में फेफड़ों तक पहुँचती है:

Nose / Nasal Cavity (नाक / नासा गुहा)	वायु का प्रवेश द्वार। Mucus membrane — वायु को गर्म, नम व Filter करती है। Cilia धूल-कण फँसाती हैं। Olfactory receptors (सूँघना) यहाँ होते हैं।
Pharynx (ग्रसनी)	नाक व मुँह से आई वायु यहाँ मिलती है। 3 भाग: Nasopharynx + Oropharynx + Laryngopharynx। Eustachian Tube यहाँ खुलती है (कान से जोड़ती है)।
Larynx (स्वरयंत्र) "Voice Box"	Vocal Cords यहाँ होती हैं। Epiglottis — निगलते समय Larynx को ढकता है ताकि भोजन फेफड़ों में न जाए। Thyroid Cartilage (Adam's Apple) यहाँ होती है।
Trachea (श्वासनली)	लम्बाई ~10–12 cm। C-shaped Cartilage rings — Trachea को collapse होने से बचाती हैं। Carina पर दो Bronchi में विभाजित होती है।
Bronchi (श्वसनी)	Right Bronchus — चौड़ी, छोटी, अधिक सीधी (Foreign body यहाँ जाने की संभावना अधिक)। Left Bronchus — लम्बी, संकरी, अधिक तिरछी।
Bronchioles (श्वसनिकाएँ)	No Cartilage — Smooth Muscle। Bronchospasm (Asthma में) यहाँ होता है। Terminal Bronchioles → Respiratory Bronchioles → Alveolar Ducts।
Alveoli (वायुकोश)	Gas Exchange की वास्तविक इकाई। Thin walls (1 cell thick) — Diffusion आसान। Type II cells — Surfactant बनाते हैं। कुल ~300 million Alveoli।

> 📌 Foreign body सबसे अधिक Right Bronchus में जाती है — चौड़ी, छोटी, अधिक सीधी। यह ANM परीक्षा में बार-बार पूछा जाता है।

3. फेफड़े (Lungs) — संरचना एवं विशेषताएँ

दाया फेफड़ा (Right Lung)	बाया फेफड़ा (Left Lung)
▸ Lobes = 3 (Upper, Middle, Lower)	▸ Lobes = 2 (Upper, Lower)
▸ 10 Bronchopulmonary Segments	▸ 8–9 Bronchopulmonary Segments
▸ आकार में बड़ा व चौड़ा	▸ आकार में छोटा व संकरा
▸ Horizontal + Oblique Fissure	▸ Oblique Fissure (एक ही)
▸ Liver के कारण थोड़ा ऊपर	▸ Cardiac Notch — Heart के लिए

Pleura (फुफ्फुसावरण): फेफड़ों को ढकने वाली दोहरी झिल्ली।

परत	नाम	विवरण
बाहरी	**Parietal Pleura**	Chest wall (rib cage) से जुड़ी रहती है
भीतरी	**Visceral Pleura**	Lung की सतह से जुड़ी रहती है
बीच में	**Pleural Cavity / Space**	Pleural Fluid होता है — friction कम करता है। Negative pressure — Lung को open रखता है।

⚠ Pneumothorax — Pleural Space में वायु जमा होना → Lung collapse। Hemothorax — रक्त जमा होना। Pleurisy — Pleura में सूजन → साँस लेने पर दर्द।

4. श्वसन की क्रियाविधि (Mechanism of Breathing)

Inspiration (श्वास लेना) — Active Process	Expiration (साँस छोड़ना) — Passive Process
‣ Diaphragm नीचे जाता है (Contracts)	‣ Diaphragm ऊपर जाता है (Relaxes)
‣ External Intercostal Muscles सिकुड़ती हैं	‣ Internal Intercostal Muscles सिकुड़ती हैं
‣ Chest cavity का Volume बढ़ता है	‣ Chest cavity का Volume घटता है
‣ Intrapulmonary Pressure घटता है	‣ Intrapulmonary Pressure बढ़ता है
‣ वायु फेफड़ों में प्रवेश करती है (O_2 अंदर)	‣ वायु फेफड़ों से बाहर जाती है (CO_2 बाहर)

📌 Inspiration = Active Process (Energy लगती है) | Expiration = Passive Process (Energy नहीं लगती) | मुख्य Muscle = Diaphragm

📌 Boyle's Law: P × V = Constant — जब Volume बढ़ता है, Pressure घटता है। यही Breathing का आधार है।

5. फेफड़ों की क्षमता (Lung Volumes & Capacities)

Volume / Capacity	हिंदी नाम	मान (Value)	परिभाषा
Tidal Volume (TV)	ज्वारीय आयतन	**500 mL**	सामान्य श्वास में आने-जाने वाली वायु
Inspiratory Reserve Volume (IRV)	अनुप्रेरण सुरक्षित आयतन	**3000 mL**	सामान्य Inspiration के बाद अतिरिक्त ली जा सकने वाली वायु
Expiratory Reserve Volume (ERV)	उत्स्वसन सुरक्षित आयतन	**1200 mL**	सामान्य Expiration के बाद अतिरिक्त निकाली जा सकने वाली वायु
Residual Volume (RV)	अवशिष्ट आयतन	**1200 mL**	सामान्य Expiration के बाद फेफड़ों में शेष वायु — निकाली नहीं जा सकती
Vital Capacity (VC)	जीवन-क्षमता	**4600 mL**	TV + IRV + ERV — पूर्ण श्वास के बाद अधिकतम निकाली जा सकने वाली वायु
Total Lung Capacity (TLC)	कुल फुफ्फुस क्षमता	**6000 mL**	फेफड़ों की अधिकतम क्षमता (VC + RV)

Dead Space	मृत स्थान	**150 mL**	वायुमार्ग में वायु जो Gas Exchange में भाग नहीं लेती

📌 परीक्षा में सबसे अधिक पूछा जाने वाला: Tidal Volume = 500 mL | Vital Capacity = 4600 mL | Total Lung Capacity = 6000 mL

6. गैस विनिमय (Gas Exchange) — External & Internal Respiration

External Respiration (बाह्य श्वसन)

- स्थान: Alveoli और Pulmonary Capillaries के बीच
- O_2 — Alveoli से रक्त में (Diffusion)
- CO_2 — रक्त से Alveoli में (Diffusion)
- Oxygenated blood → Left Heart → Body

Internal Respiration (आंतरिक श्वसन)

- स्थान: Systemic Capillaries और Body Tissues के बीच
- O_2 — रक्त से Tissues में (Diffusion)
- CO_2 — Tissues से रक्त में (Diffusion)
- Deoxygenated blood → Right Heart → Lungs

गैसों का परिवहन (Transport of Gases in Blood):

गैस	परिवहन माध्यम	%	विशेषता
O_2	Haemoglobin से बँधकर (HbO_2 = Oxyhaemoglobin)	**97%**	1 Hb molecule — 4 O_2 molecules carry करता है
O_2	Plasma में dissolved	3%	बहुत कम, घुलनशीलता कम है
CO_2	Bicarbonate (HCO_3^-) के रूप में	**70%**	Carbonic Anhydrase enzyme से बनता है — सबसे अधिक
CO_2	Haemoglobin से (Carbaminohaemoglobin)	**23%**	RBC में carry होता है
CO_2	Plasma में dissolved	7%	O_2 से अधिक घुलनशील है CO_2

> 📌 O_2 का 97% — Haemoglobin द्वारा (HbO_2) | CO_2 का 70% — Bicarbonate (HCO_3^-) के रूप में। यह ANM का बहुत महत्वपूर्ण प्रश्न है!

7. श्वसन नियंत्रण एवं सामान्य मान

श्वसन का नियंत्रण: Brain Stem के **Medulla Oblongata** में **Respiratory Center** होता है जो Breathing को Automatic (Involuntary) नियंत्रित करता है। CO_2 का स्तर बढ़ने पर श्वसन दर बढ़ती है।

आयु अनुसार सामान्य श्वसन दर (Normal Respiratory Rate):

आयु वर्ग	सामान्य श्वसन दर / मिनट
नवजात (Newborn)	**30–60 साँस/मिनट**
शिशु (Infant — 1 year)	**25–40 साँस/मिनट**
बच्चे (Child 1–12 yr)	**18–30 साँस/मिनट**
वयस्क (Adult)	**12–20 साँस/मिनट (Most Important!)**
वृद्ध (Elderly)	**16–25 साँस/मिनट**

असामान्य श्वसन पैटर्न (Abnormal Breathing Patterns):

Pattern	हिंदी	विवरण
Tachypnoea	तीव्र-श्वसन	श्वसन दर > 20/min (adult में) — Fever, Anxiety, Lung disease
Bradypnoea	मंद-श्वसन	श्वसन दर < 12/min — Opioids, Brain injury
Apnoea	श्वास-रोध	Breathing का पूर्णतः रुकना — Emergency!
Dyspnoea	कठिन-श्वास	साँस लेने में कठिनाई / सांस फूलना

Cheyne-Stokes	—	Breathing की गहराई बढ़ती-घटती है, बीच में Apnoea — Brain injury, Heart Failure में
Kussmaul's	—	Deep, laboured, rapid breathing — Diabetic Ketoacidosis (DKA) में
Orthopnoea	लेटने पर तकलीफ	लेटने पर साँस फूलना — Heart Failure का लक्षण

8. महत्वपूर्ण रोग एवं नर्सिंग देखभाल (Respiratory Diseases)

रोग	कारण	मुख्य लक्षण	Nursing Care
Asthma (दमा)	Bronchospasm, Allergy	Wheezing, Dyspnoea, Cough (रात में अधिक)	Bronchodilators, Upright position, O_2 therapy
Pneumonia (निमोनिया)	Strep. pneumoniae, Virus	Fever, Cough, Chest pain, Rusty sputum	Antibiotics, Deep breathing, Fluids
Tuberculosis (TB)	Mycobacterium tuberculosis	रात को पसीना, Haemoptysis, वजन कम, Chronic cough	DOTS therapy, Isolation, Nutritious diet
COPD	Smoking, Air pollution	Chronic cough, Barrel chest, Clubbing of fingers	Stop smoking, O_2 therapy, Pulmonary rehab
Pulmonary Edema	Heart Failure, Fluid overload	Frothy pink sputum, Severe Dyspnoea	Diuretics, O_2, Fowler's Position
Pleural Effusion	TB, Heart Failure, Cancer	Dyspnoea, Dull chest sound, Reduced breath sounds	Thoracentesis, Monitor breathing

✅ Fowler's Position (45°–90°) — Respiratory distress में रोगी को बैठाकर रखना सबसे महत्वपूर्ण Nursing intervention है। Diaphragm नीचे जाता है → Lung expansion बढ़ती है।

★ NURSING BOOSTER POINTS ★

★ Upper Respiratory Tract = Nose → Pharynx → Larynx | Lower = Trachea → Alveoli

★ Larynx = Voice Box — Vocal Cords यहाँ। Epiglottis — भोजन को फेफड़ों में जाने से रोकता है

★ Trachea में C-shaped Cartilage rings — Trachea को collapse होने से बचाती हैं

★ Foreign Body → सबसे अधिक Right Bronchus में जाती है (चौड़ी, छोटी, सीधी)

★ Right Lung = 3 Lobes | Left Lung = 2 Lobes (Cardiac Notch होती है)

★ Gas Exchange की इकाई = Alveoli (वायुकोश) — ~300 million

★ Surfactant — Type II Alveolar cells बनाती हैं — Alveoli को collapse होने से बचाता है

★ Inspiration = Active Process (Diaphragm नीचे) | Expiration = Passive Process

★ Breathing का मुख्य Muscle = Diaphragm

★ Tidal Volume = 500 mL | Vital Capacity = 4600 mL | TLC = 6000 mL

★ Normal Adult Respiratory Rate = 12–20 साँस/मिनट

★ Newborn Respiratory Rate = 30–60 साँस/मिनट

★ O_2 का 97% = Haemoglobin द्वारा (HbO_2 — Oxyhaemoglobin)

★ CO_2 का 70% = Bicarbonate (HCO_3^-) के रूप में transport होता है

★ श्वसन नियंत्रण केंद्र = Medulla Oblongata (Brain Stem में)

★ Tachypnoea = RR > 20/min | Bradypnoea = RR < 12/min | Apnoea = Breathing बंद

★ Cheyne-Stokes — Brain injury, Heart Failure में

★ Kussmaul's Breathing — Diabetic Ketoacidosis (DKA) की पहचान

★ Respiratory Distress में Best Position = Fowler's Position (45°–90°)

★ TB का कारण = Mycobacterium tuberculosis | Treatment = DOTS Therapy

हृदय-रक्त परिसंचरण तंत्र

Cardiovascular System | Heart, Blood Vessels & Circulation

1. हृदय-रक्त परिसंचरण तंत्र — परिचय (Introduction)

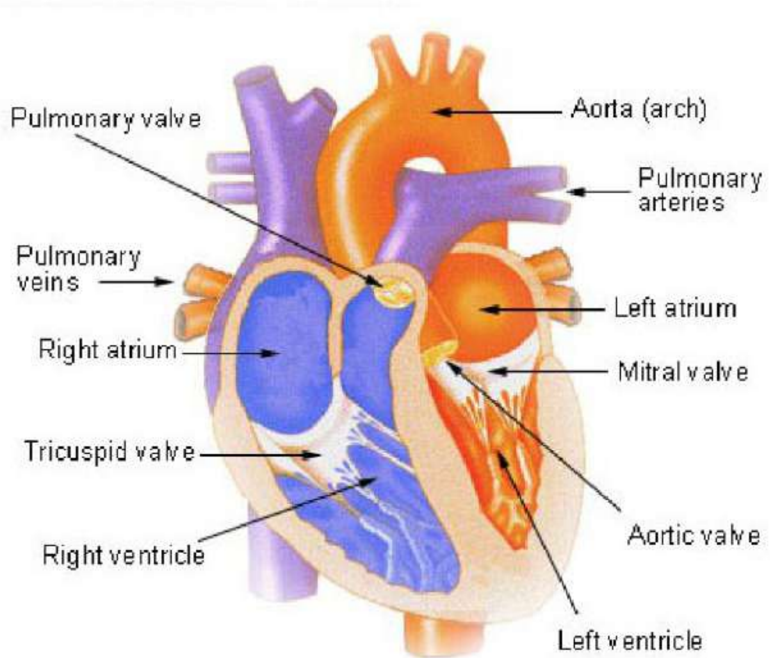
परिभाषा (Definition):

हृदय-रक्त परिसंचरण तंत्र (Cardiovascular System) में Heart (हृदय), Blood Vessels (रक्त वाहिकाएँ) और Blood (रक्त) शामिल हैं। यह तंत्र सम्पूर्ण शरीर में O_2, पोषक तत्व, Hormones एवं अपशिष्ट पदार्थों का परिवहन करता है।

Cardiovascular System के मुख्य घटक:

- **Heart (हृदय):** Pump — Blood को Circulate करता है
- **Blood Vessels (रक्त वाहिकाएँ):** Arteries, Veins, Capillaries — Blood का मार्ग
- **Blood (रक्त):** Fluid — O_2, Nutrients, Hormones, Waste transport करता है

2. हृदय की संरचना (Heart Anatomy)



हृदय के बारे में महत्वपूर्ण तथ्य:

विशेषता	विवरण
स्थान (Location)	Mediastinum (Thoracic Cavity में), Sternum के पीछे, Lungs के बीच
आकार (Size)	अपनी मुट्ठी जितना (Fist size) | वजन ~300 grams
Apex (नोक)	बाईं ओर, 5वीं Intercostal Space में (Mid-Clavicular Line)
आवरण (Covering)	Pericardium — दोहरी झिल्ली (Parietal + Visceral)
हृदय की दीवार	Epicardium (बाहर) + Myocardium (मध्य, मांसपेशी) + Endocardium (अंदर)
कक्ष (Chambers)	4 कक्ष: Right Atrium, Right Ventricle, Left Atrium, Left Ventricle

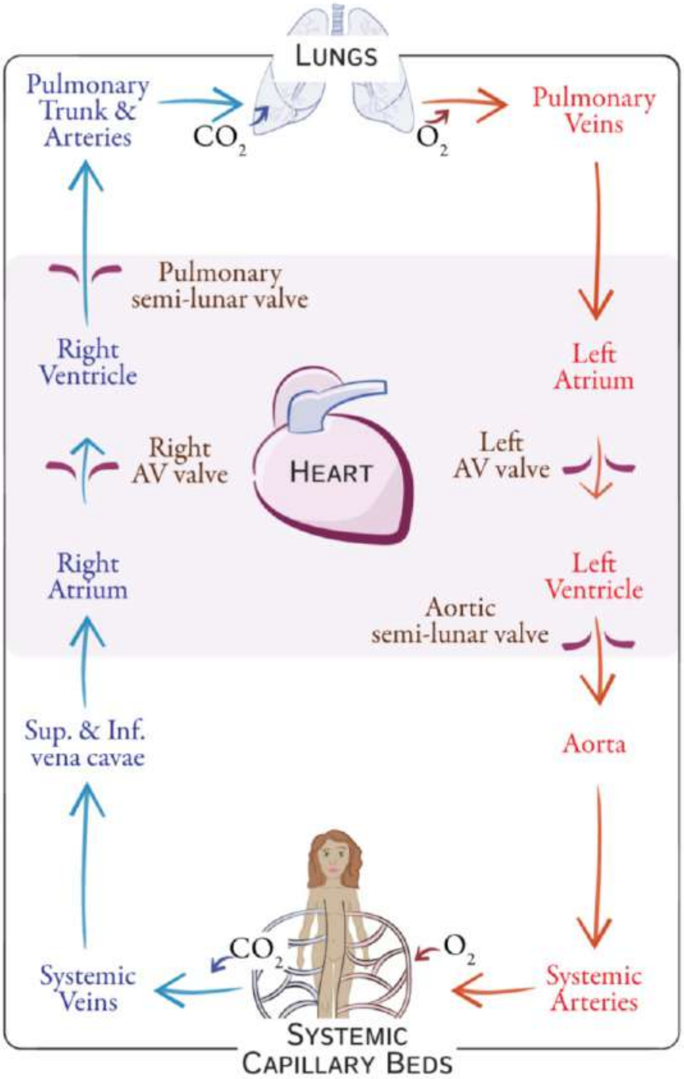
हृदय के 4 कपाट (4 Heart Valves):

Valve	स्थान (Location)	कार्य (Function)
Tricuspid Valve	Right Atrium & Right Ventricle के बीच	Blood को RA से RV में जाने देता है, वापस नहीं आने देता
Pulmonary (Semilunar) Valve	RV और Pulmonary Artery के बीच	Blood को RV से Pulmonary Artery में जाने देता है
Mitral Valve (Bicuspid)	Left Atrium & Left Ventricle के बीच	Blood को LA से LV में जाने देता है — 2 Leaflets होती हैं
Aortic (Semilunar) Valve	LV और Aorta के बीच	Blood को LV से Aorta में जाने देता है — Most powerful

> 📌 याद करने का Trick: Valves का क्रम — T-P-M-A (Try Pulling My Aorta): Tricuspid → Pulmonary → Mitral → Aortic | Mitral = Bicuspid (2 पत्तियाँ) | बाकी = 3 पत्तियाँ

3. रक्त परिसंचरण (Blood Circulation)

Pulmonary & Systemic Circulation



Pulmonary Circulation (फुफ्फुसीय परिसंचरण)	Systemic Circulation (प्रणालीगत परिसंचरण)
RV → Pulmonary Artery → Lungs → Pulmonary Vein → LA Deoxygenated blood फेफड़ों में जाता है CO_2 बाहर होती है, O_2 मिलती है Oxygenated blood वापस Heart में आता है "Right Heart = Oxygen लेने भेजता है"	LV → Aorta → Body Organs → Vena Cava → RA Oxygenated blood पूरे शरीर में जाता है O_2 + Nutrients tissues को मिलते हैं Deoxygenated blood Heart में वापस आता है "Left Heart = Oxygen पहुँचाता है"

📌 Pulmonary Artery — Deoxygenated Blood carry करती है (एकमात्र Artery जो deoxygenated blood carry करती है!) | Pulmonary Vein — Oxygenated Blood carry करती है (एकमात्र Vein जो oxygenated blood carry करती है!)

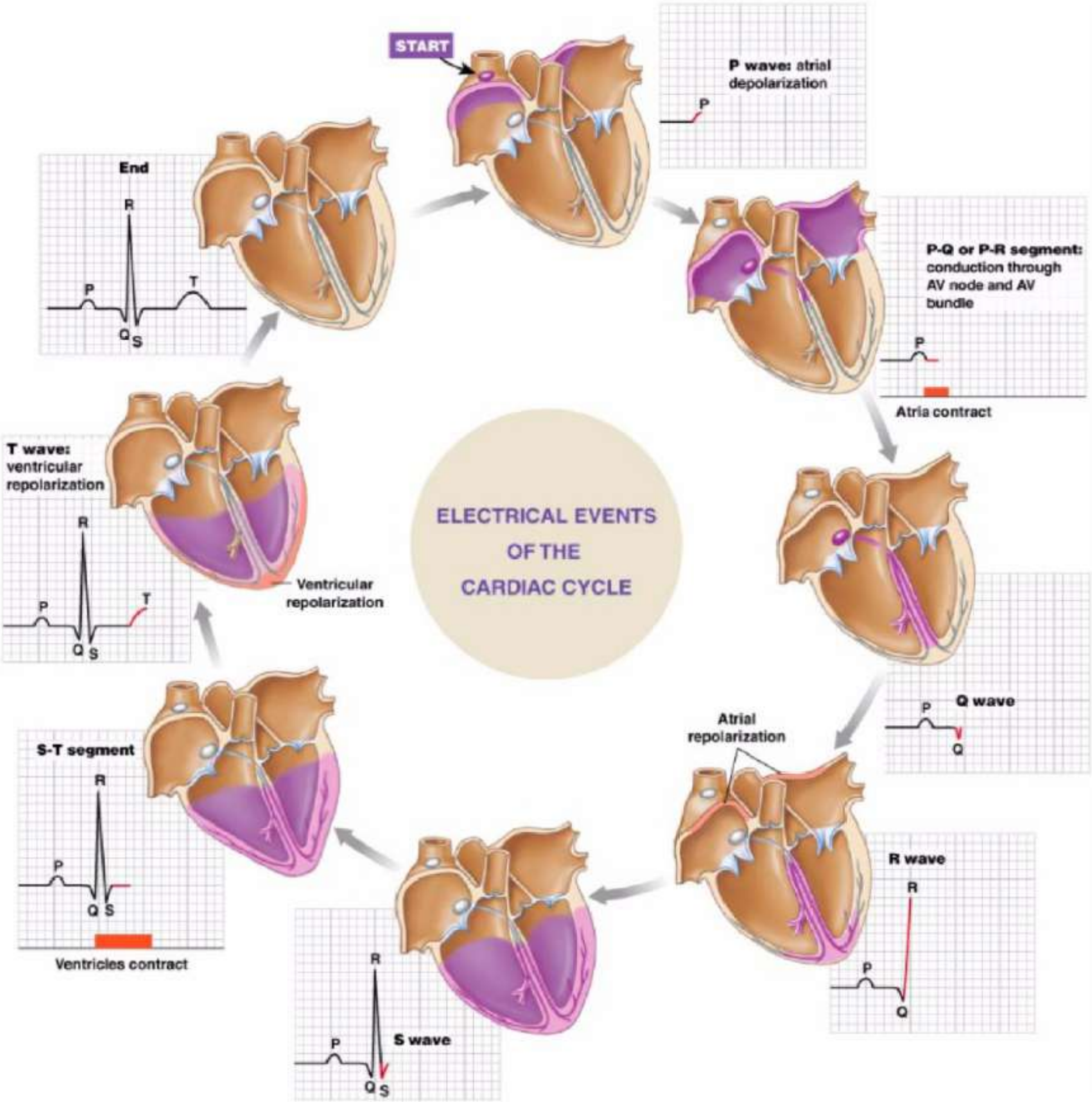
4. रक्त वाहिकाएँ (Blood Vessels)

चित्र 3: Artery, Vein और Capillary की तुलना

विशेषता	Artery (धमनी)	Vein (शिरा)	Capillary (केशिका)
Blood type	Oxygenated (O_2 युक्त)	Deoxygenated (CO_2 युक्त)	Both (Exchange zone)
Direction	Heart से Body की ओर	Body से Heart की ओर	Artery से Vein को connect
Wall	मोटी, Elastic, Muscular	पतली, कम Muscular	1 Cell thick (Endothelium)
Pressure	High (उच्च दाब)	Low (निम्न दाब)	Very Low
Valves	नहीं (No)	हाँ (Yes) — backflow रोकने	नहीं
Pulse	हाँ — feel किया जा सकता है	नहीं	नहीं
Function	O_2 + Nutrients deliver	CO_2 + Waste वापस लाना	Gas + Nutrient exchange

📌 Largest Artery = Aorta | Largest Vein = Inferior Vena Cava | सबसे छोटी vessels = Capillaries | Pulse feel होती है Artery में — Radial, Brachial, Femoral, Carotid

5. हृदय चक्र (Cardiac Cycle) — ECG & Heart Sounds



Phase	हिंदी नाम	विवरण
Systole (सिस्टोल)	हृदय-संकुचन	Ventricles का सिकुड़ना (Contraction) — Blood बाहर जाता है
Diastole (डायस्टोल)	हृदय-शिथिलन	Ventricles का शिथिल होना (Relaxation) — Blood अंदर आता है
Heart Sounds S1 (Lub)	पहली ध्वनि	Mitral + Tricuspid Valves का बंद होना — Systole की शुरुआत
Heart Sounds S2 (Dub)	दूसरी ध्वनि	Aortic + Pulmonary Valves का बंद होना — Diastole की शुरुआत

Stroke Volume (SV)	प्रति-धड़कन आयतन	प्रत्येक धड़कन में पम्प किया गया रक्त = 70 mL
Cardiac Output (CO)	हृदय-निर्गम	CO = HR × SV = 72 × 70 = ~5040 mL/min ≈ 5 L/min

ECG (Electrocardiogram) — Waves का अर्थ:

Wave	अर्थ	विवरण
P Wave	Atrial Depolarisation	Atria का सिकुड़ना (SA Node से impulse आता है)
QRS Complex	Ventricular Depolarisation	Ventricles का सिकुड़ना (Systole शुरू) — सबसे बड़ी deflection
T Wave	Ventricular Repolarisation	Ventricles का शिथिल होना (Diastole शुरू)

> 📌 SA Node (Sinoatrial Node) = Heart का Natural Pacemaker। यह Right Atrium में होता है और 60–100 impulses/min generate करता है। AV Node → Bundle of His → Purkinje Fibers तक impulse जाती है।

6. रक्तचाप (Blood Pressure)

BLOOD PRESSURE CATEGORY	SYSTOLIC (mm Hg)	DIASTOLIC (mm Hg)
Healthy	less than 120	and less than 80
Elevated	120–129	and less than 80
Stage 1 hypertension	130–139	or 80–89
Stage 2 hypertension	140 or higher	or 90 or higher
Hypertension crisis	over 180	or over 120

Blood Pressure = Systolic / Diastolic (mmHg में मापा जाता है)

पद / Term	विवरण
Systolic BP (SBP)	Ventricular Systole (सिकुड़ने) के समय का दाब — Normal: 120 mmHg से कम
Diastolic BP (DBP)	Ventricular Diastole (शिथिलन) के समय का दाब — Normal: 80 mmHg से कम
Pulse Pressure	SBP – DBP = Normal: 40 mmHg (120–80 = 40)
Mean Arterial Pressure (MAP)	DBP + 1/3 Pulse Pressure = Normal: ~93 mmHg
Hypertension (उच्च रक्तचाप)	BP ≥ 140/90 mmHg — 'Silent Killer' — अक्सर लक्षण नहीं होते
Hypotension (निम्न रक्तचाप)	BP < 90/60 mmHg — Dizziness, Fainting हो सकता है

BP मापने के उपकरण:

- **Sphygmomanometer (BP Apparatus):** पारम्परिक BP मापने का यंत्र
- **Stethoscope:** Korotkoff Sounds सुनने के लिए

- **BP Site:** Brachial Artery (ऊपरी भुजा) — सबसे सामान्य

7. रक्त (Blood) — संरचना और कार्य

घटक (Component)	मात्रा / Volume	मुख्य कार्य (Function)
Plasma (प्लाज़्मा)	55% of Blood	90% Water। Proteins, Nutrients, Hormones, Wastes transport करता है। Fibrinogen — clotting में सहायक।
RBC / Erythrocytes (लाल रक्त कणिकाएँ)	45% (Haematocrit)	Haemoglobin (Hb) द्वारा O_2 transport। जीवनकाल = 120 दिन। Spleen में नष्ट। Nucleus नहीं होता।
WBC / Leukocytes (श्वेत रक्त कणिकाएँ)	4000–11000/µL	Infection से लड़ना (Immunity)। 5 प्रकार: Neutrophil, Lymphocyte, Monocyte, Eosinophil, Basophil।
Platelets / Thrombocytes (बिम्बाणु)	150,000–4,00,000/µL	Blood Clotting (रक्त-जमाव) में सहायक। जीवनकाल = 7–10 दिन।

सामान्य मान (Normal Values)	Value
कुल Blood Volume	4.5–5.5 Liter (पुरुष में थोड़ा अधिक)
Blood pH	7.35–7.45 (Slightly Alkaline)
Haemoglobin (Hb) — Male	13.5–17.5 g/dL
Haemoglobin (Hb) — Female	12–15.5 g/dL (कम — मासिक धर्म के कारण)
Blood Groups (रक्त समूह)	A, B, AB, O | Universal Donor = O- | Universal Recipient = AB+

8. हृदय-रक्त तंत्र के रोग (Cardiovascular Diseases)

रोग	कारण	मुख्य लक्षण	Nursing Care
MI / Heart Attack (दिल का दौरा)	Coronary artery blockage	Crushing chest pain, Left arm radiation, Sweating, Nausea	Rest, O_2, Aspirin, ECG monitor, IV access
Angina Pectoris (एनजाइना)	Reduced Coronary blood flow	Chest pain on exertion, Relieved by rest	Nitrates (GTN), Rest, Avoid exertion
Heart Failure (हृदय विफलता)	Weakened heart muscle	Dyspnoea, Oedema, Fatigue, Orthopnoea	Diuretics, Fowler's position, Fluid restriction
Hypertension (उच्च रक्तचाप)	Unknown (Primary), Kidney/Hormones (2°)	'Silent Killer' — Headache, Dizziness (usually no symptoms)	Antihypertensives, Low salt diet, Exercise, Monitor BP
Stroke / CVA (आघात)	Blocked/burst brain artery	Sudden facial droop, Arm weakness, Speech difficulty (FAST)	Immediate CT scan, Thrombolytics, Monitor neuro status
Rheumatic Heart Disease	Group A Strep infection → Mitral valve damage	Dyspnoea, Heart murmur, Fatigue	Penicillin prophylaxis, Monitor valves

✅ FAST Test for Stroke: F=Face drooping | A=Arm weakness | S=Speech difficulty | T=Time to call emergency. यह ANM परीक्षा में अवश्य पूछा जाता है!

★ NURSING BOOSTER POINTS ★

- ★ Heart का वजन = ~300 grams | आकार = मुट्ठी जितना (Fist size)
- ★ Heart = 4 chambers: RA, RV, LA, LV | Pericardium = बाहरी आवरण
- ★ Heart Valves का क्रम (T-P-M-A): Tricuspid → Pulmonary → Mitral → Aortic
- ★ Mitral Valve = Bicuspid (2 leaflets) | बाकी valves = 3 leaflets
- ★ S1 (Lub) = Mitral + Tricuspid Valves बंद | S2 (Dub) = Aortic + Pulmonary बंद
- ★ SA Node = Natural Pacemaker of Heart (Right Atrium में) | 60–100 impulses/min
- ★ Cardiac Output = HR × Stroke Volume = 72 × 70 = ~5 L/min
- ★ Stroke Volume = 70 mL/beat | Normal HR (Adult) = 60–100 beats/min
- ★ Pulmonary Artery — Deoxygenated Blood | Pulmonary Vein — Oxygenated Blood (Unique!)
- ★ Systemic Circulation: LV → Aorta → Body → Vena Cava → RA
- ★ Pulmonary Circulation: RV → Pulmonary Artery → Lungs → Pulmonary Vein → LA
- ★ Aorta = Largest Artery | Inferior Vena Cava = Largest Vein
- ★ Arteries में Valves नहीं होते | Veins में Valves होते हैं — Backflow रोकने के लिए
- ★ Normal BP = 120/80 mmHg | Hypertension = ≥ 140/90 | Hypotension = < 90/60
- ★ Pulse Pressure = SBP – DBP = Normal 40 mmHg
- ★ Universal Blood Donor = O- (Negative) | Universal Recipient = AB+
- ★ Haemoglobin: Male = 13.5–17.5 g/dL | Female = 12–15.5 g/dL
- ★ RBC जीवनकाल = 120 दिन | Platelets जीवनकाल = 7–10 दिन
- ★ ECG: P wave = Atrial depol. | QRS = Ventricular depol. | T = Repolarisation
- ★ Stroke — FAST: Face + Arm + Speech + Time to call emergency

तंत्रिका तंत्र (Nervous System)

Brain, Spinal Cord, Neurons & Autonomic Nervous System

1. तंत्रिका तंत्र — परिचय (Introduction)

परिभाषा (Definition):

तंत्रिका तंत्र (Nervous System) शरीर का नियंत्रण एवं समन्वय तंत्र है। यह शरीर के सभी अंगों एवं तंत्रों की गतिविधियों को नियंत्रित करता है, बाहरी एवं आंतरिक उत्तेजनाओं के प्रति प्रतिक्रिया करता है, तथा सोचने, याद रखने और भावनाओं की केंद्र है।

NERVOUS SYSTEM — CLASSIFICATION

ORGANIZATION & DIVISIONS

NERVOUS SYSTEM

Controls and coordinates all body activities; detects changes and responds to maintain homeostasis.

1. CENTRAL NERVOUS SYSTEM (CNS)

Control center of the body

BRAIN

- Processes sensory information
- Initiates & coordinates responses
- Higher functions: consciousness, thinking, memory, emotions, learning

SPINAL CORD

- Pathway for signals between brain and body
- Center for reflex actions
- Conducts sensory (afferent) impulses to brain
- Conducts motor (efferent) impulses from brain

FUNCTIONS

- Integration and processing of information
- Decision making and command center
- Initiation of voluntary and involuntary responses

2. PERIPHERAL NERVOUS SYSTEM (PNS)

Communicates CNS to the rest of the body

CRANIAL NERVES (12 PAIRS)

- Arise from the brain
- Supply head, neck, and some thoracic and abdominal organs

SPINAL NERVES (31 PAIRS)

- Arise from the spinal cord
- Supply the body wall and limbs and most internal organs

FUNCTIONS

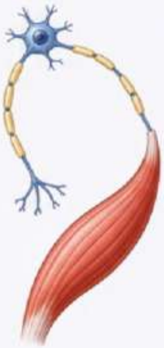
- Carries sensory information to CNS
- Carries motor commands from CNS
- Connects CNS with all body parts

PNS DIVISIONS

A. SOMATIC NERVOUS SYSTEM (SNS)

(Voluntary Control)

Controls voluntary activities



- **Sensory (afferent):** From skin, sense organs, muscles, joints to CNS
- **Motor (efferent):** From CNS to skeletal muscles
- Uses one motor neuron from CNS to effector
- **Neurotransmitter:** Acetylcholine

MAIN FUNCTIONS

- Voluntary movement of skeletal muscles
- Posture and balance
- Reflex actions (e.g., knee jerk)
- Interaction with environment

COMPARISON: SOMATIC vs AUTONOMIC

Feature	Somatic (SNS)	Autonomic (ANS)
Control	Voluntary	Involuntary
Effectors	Skeletal muscles	Smooth muscle, cardiac muscle, glands
Pathway	One motor neuron from CNS	Two-neuron pathway (preganglionic & postganglionic)
Neurotransmitter at effector	Acetylcholine (ACh)	ACh (Parasympathetic) Norepinephrine (Sympathetic)
Function	Movement, posture, reflexes	Regulation of internal organ activities

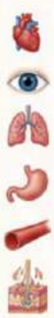
B. AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM (ANS)

(Involuntary Control)

Controls involuntary activities of internal organs and glands

DIVISIONS OF ANS

1. SYMPATHETIC DIVISION (Fight or Flight)



- Prepares body for stress or emergency
- **Origin:** Thoracolumbar (T1 – L2)
- **Ganglia:** Paravertebral (sympathetic chain) & prevertebral
- **Neurotransmitter:** Mostly Norepinephrine (postganglionic)
- **Effects:** Mobilizes energy, increases heart rate, dilates pupils, inhibits digestion, increases blood pressure, sweating, etc.

2. PARASYMPATHETIC DIVISION (Rest and Digest)

- Promotes rest, conservation of energy & maintenance
- **Origin:** Craniosacral (CN III, VII, IX, X & S2 – S4)
- **Ganglia:** Near or in walls of target organs
- **Neurotransmitter:** Acetylcholine (postganglionic)
- **Effects:** Slows heart rate, constricts pupils, stimulates digestion, increases secretions, relaxes bladder, etc.

MAIN FUNCTIONS

- Regulates internal environment automatically
- Controls smooth muscle, cardiac muscle & glands
- Maintains homeostasis (breathing, heart rate, blood pressure, digestion, temperature, etc.)

SUMMARY

- **CNS (Brain & Spinal Cord)** – Integration and control center.
- **PNS (Cranial & Spinal Nerves)** – Communication network.
- **Somatic Nervous System** – Voluntary control of skeletal muscles.
- **Autonomic Nervous System** – Involuntary control of internal organs and glands.

Afferent (Sensory)	→	Carries impulses toward CNS
Efferent (Motor)	→	Carries impulses away from CNS
Homeostasis		Balance & stability of the internal environment

तंत्रिका तंत्र के मुख्य कार्य (Functions):

- **Sensory Function:** बाहरी व आंतरिक उत्तेजनाओं को ग्रहण करना (Receive stimuli)
- **Integrative Function:** सूचनाओं का विश्लेषण व व्याख्या (Process & interpret)
- **Motor Function:** अंगों व मांसपेशियों को आदेश देना (Commands to muscles/glands)
- **Higher Functions:** सोचना, याद रखना, बोलना, भावनाएँ (Thinking, Memory, Emotions)

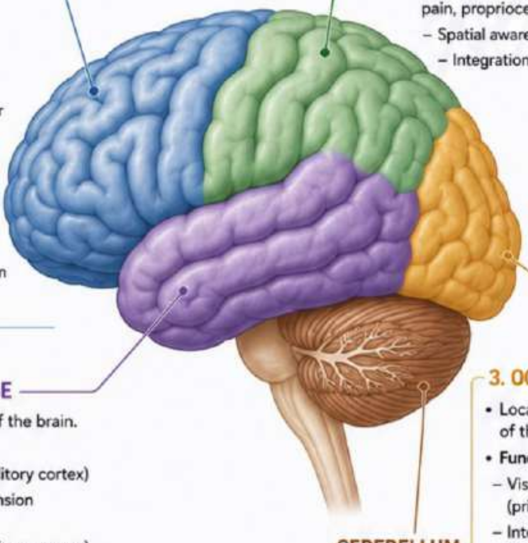
2. तंत्रिका तंत्र का वर्गीकरण (Divisions of Nervous System)

विभाग	घटक (Components)	कार्य (Function)
CNS (Central Nervous System) केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र	Brain (मस्तिष्क) + Spinal Cord (मेरुरज्जु)	Processing center — सूचना प्राप्त करना, विश्लेषण करना और आदेश भेजना। Skull और Vertebrae द्वारा सुरक्षित।
PNS (Peripheral Nervous System) परिधीय तंत्रिका तंत्र	12 Cranial Nerves + 31 Spinal Nerves	CNS और शरीर के बाकी हिस्सों के बीच सूचना का आदान-प्रदान। Somatic + Autonomic में विभाजित।
Somatic NS कायिक तंत्रिका तंत्र	Voluntary (इच्छाशक्ति)	Skeletal muscles को voluntary control करता है। हम जो चाहें कर सकते हैं।
ANS (Autonomic NS) स्वायत्त तंत्रिका तंत्र	Sympathetic + Parasympathetic	Involuntary (अनैच्छिक) — Heart, Glands, Smooth Muscles को control करता है। Automatic।

3. मस्तिष्क (Brain) — संरचना एवं कार्य

BRAIN ANATOMY
LOBES, CEREBELLUM & BRAINSTEM

CEREBRAL LOBES (Lateral View)



1. FRONTAL LOBE
- Located at the front of the brain.
- **Functions:**
  - Executive functions (planning, decision making, problem solving)
  - Personality & behavior regulation
  - Voluntary movement (primary motor cortex)
  - Speech production (Broca's area)
  - Attention, concentration & working memory

2. PARIETAL LOBE
- Located at the top and middle.
- **Functions:**
  - Processes sensory information (touch, pressure, temperature, pain, proprioception)
  - Spatial awareness & perception
  - Integration of sensory input

3. OCCIPITAL LOBE
- Located at the back of the brain.
- **Functions:**
  - Visual processing (primary visual cortex)
  - Interpretation of shapes, color and motion

4. TEMPORAL LOBE
- Located on the side of the brain.
- **Functions:**
  - Hearing (primary auditory cortex)
  - Language comprehension (Wernicke's area)
  - Memory formation (hippocampus)
  - Emotion & behavior

CEREBRAL LOBES - AT A GLANCE

FRONTAL LOBE
- Executive control center
- Voluntary movement
- Speech production
- Personality, behavior, planning

PARIETAL LOBE
- Sensory processing
- Spatial awareness
- Integrates sensory information

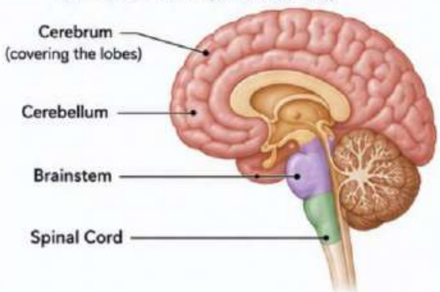
OCCIPITAL LOBE
- Visual processing
- Interprets shapes, colors, and motion

TEMPORAL LOBE
- Hearing
- Language comprehension
- Memory
- Emotion

CEREBELLUM

- Located at the back of the brain, below the occipital lobes.
- **Appearance:** Smaller, highly folded structure (arbor vitae inside).
- **Functions:**
  - Coordinates voluntary movements
  - Maintains balance, posture & muscle tone
  - Ensures smooth, precise movement
  - Motor learning and timing

SAGITTAL VIEW (Midline Section)



BRAINSTEM

- Connects the brain to the spinal cord.
- Controls vital involuntary functions.
- Composed of three parts:

MIDBRAIN
- Involved in visual & auditory reflexes
- Eye movements
- Motor control

PONS
- Relay station between cerebrum, cerebellum & spinal cord
- Regulates sleep & arousal
- Helps control breathing rhythm

MEDULLA OBLONGATA
- Controls vital functions
  - Breathing
  - Heart rate
  - Blood pressure
  - Swallowing, coughing, vomiting

KEY FUNCTIONS OF THE BRAINSTEM
- Breathing
- Heart rate & blood pressure
- Swallowing & digestion
- Sleep–wake cycles
- Reflexes (cough, sneeze, vomit, blink)

SUMMARY

- Cerebrum is divided into four lobes: Frontal, Parietal, Temporal, Occipital.
- **Cerebellum** coordinates movement, balance and posture.
- **Brainstem** connects the brain to the spinal cord and controls vital life functions.
- Together, these structures work in harmony to control body functions, thoughts, emotions and behavior.

मस्तिष्क के आवरण — Meninges (तीन परतें):

- **Dura Mater:** सबसे बाहरी, कठोर परत
- **Arachnoid Mater:** बीच की जालीदार परत
- **Pia Mater:** सबसे भीतरी, Brain से सटी परत
- **CSF (Cerebrospinal Fluid):** Arachnoid और Pia के बीच — Brain को Shock से बचाता है

Brain का भाग	हिंदी नाम	मुख्य कार्य (Function)
Cerebrum	प्रमस्तिष्क	Thinking, Memory, Language, Voluntary motor, Personality — सबसे बड़ा भाग (80%)
Frontal Lobe	ललाट पालि	Voluntary Motor Control, Personality, Decision making, Speech (Broca's area)
Parietal Lobe	पार्श्विक पालि	Sensory Reception — Touch, Pain, Pressure, Temperature — Spatial awareness
Occipital Lobe	पश्च पालि	Vision (दृष्टि), Color perception — Visual cortex यहाँ है
Temporal Lobe	शंख पालि	Hearing (सुनना), Memory, Language understanding (Wernicke's area)
Cerebellum	अनुमस्तिष्क	Balance (संतुलन), Coordination (समन्वय), Fine Motor movements — पीछे व नीचे
Brainstem (Midbrain + Pons + Medulla)	मस्तिष्क-स्तम्भ	Breathing, HR, BP, Reflex actions, Sleep/Wake cycle — Medulla = Vital Center!
Hypothalamus	हाइपोथैलेमस	Body Temp, Hunger, Thirst, Sleep, Hormone control — Pituitary gland से जुड़ा
Thalamus	थैलेमस	Relay Station — Sensory signals को Brain के सही भाग तक पहुँचाता है

📌 Medulla Oblongata = "Vital Center" — यहाँ Respiratory Center, Cardiac Center, और Vasomotor Center होते हैं। यहाँ चोट = जानलेवा! | BBB = Blood-Brain Barrier — Brain को harmful substances से बचाता है।

4. मेरुरज्जु (Spinal Cord)

मेरुरज्जु के बारे में महत्वपूर्ण तथ्य:

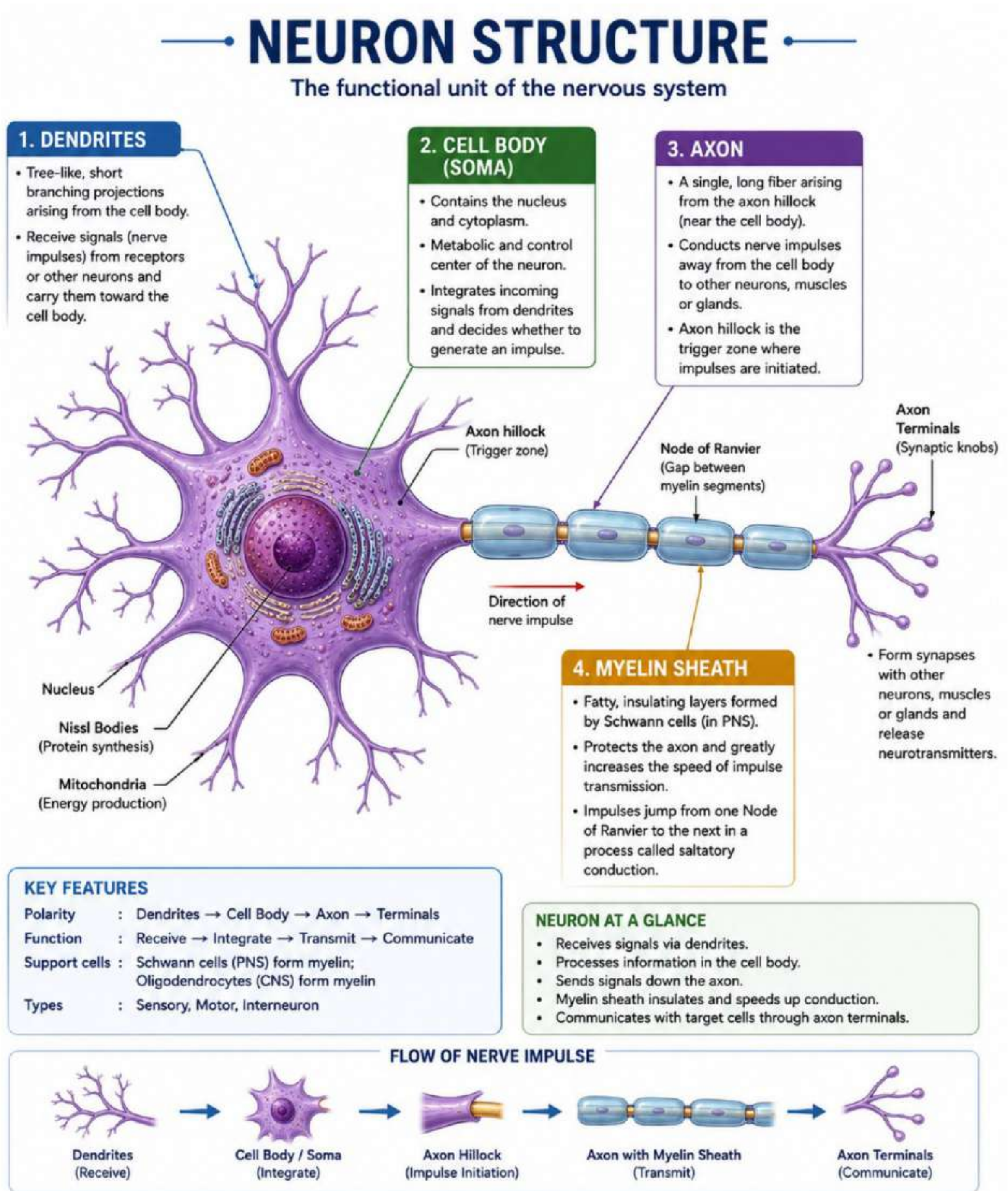
विशेषता	विवरण
लम्बाई (Length)	~45 cm (पुरुष में), ~42 cm (महिला में)
स्थान (Location)	Vertebral Column में — Foramen Magnum से L1–L2 तक
आवरण (Covering)	तीन Meninges (Dura, Arachnoid, Pia Mater) + CSF द्वारा सुरक्षित
Spinal Nerves	कुल 31 जोड़े: Cervical-8, Thoracic-12, Lumbar-5, Sacral-5, Coccygeal-1
Grey Matter	H-shape (अंदर) — Nerve cell bodies यहाँ होती हैं
White Matter	बाहर — Myelinated nerve fibers (Ascending + Descending tracts)
मुख्य कार्य	(1) Reflex actions — तात्कालिक प्रतिक्रिया | (2) Conduction — Brain तक signals पहुँचाना/लाना

Reflex Arc (प्रतिवर्त चाप) का क्रम:

Receptor (ग्राही)	Sensory Nerve (अभिवाही)	Spinal Cord (Processing)	Motor Nerve (अपवाही)	Effector (पेशी/ग्रंथि)	Response (प्रतिक्रिया)
उत्तेजना ग्रहण करता है	Signal → SC को भेजता है	Processing & Integration	Signal → Effector को	Muscle/Gland react करते हैं	Immediate response

> 📌 Reflex action = Involuntary (अनैच्छिक) — Brain की भागीदारी के बिना होता है। Example: Knee jerk reflex, Withdrawal reflex (गर्म चीज़ छूने पर हाथ खींचना)। Reflex arc = 5 components।

5. तंत्रिका कोशिका (Neuron) — संरचना



भाग (Part)	हिंदी नाम	कार्य (Function)

Dendrites	डेन्ड्राइट / शाखाएँ	Signals RECEIVE करते हैं — दूसरे Neurons से Signals लेते हैं
Cell Body (Soma)	कोशिका काय	Nucleus यहाँ है — Metabolic center। Processing होता है
Axon (Nerve Fiber)	अक्षतंतु	Signals SEND करता है — Cell Body से Axon Terminal तक
Myelin Sheath	माइलिन आवरण	Schwann cells द्वारा बना — Impulse speed बढ़ाता है (150 m/sec तक)
Node of Ranvier	रेन्विए की गाँठ	Myelin Sheath के बीच का Gap — Saltatory conduction होता है
Axon Terminals (Synaptic Knobs)	अन्तिम सिरे	Neurotransmitters release करते हैं — Synapse पर
Synapse (अन्तर्ग्रथन)	दो Neurons के बीच का Gap	Chemical signals (Neurotransmitters) द्वारा communication। Gap = Synaptic Cleft।

प्रमुख Neurotransmitters:

- **Acetylcholine (ACh):** Neuromuscular junction, Parasympathetic NS
- **Dopamine:** Reward, Movement — Parkinson's में कमी होती है
- **Serotonin:** Mood, Sleep, Appetite — Depression में कमी
- **GABA:** Inhibitory — Anxiety कम करता है
- **Norepinephrine (Noradrenaline):** Sympathetic NS, Fight-or-Flight

6. स्वायत्त तंत्रिका तंत्र (Autonomic Nervous System — ANS)

SYMPATHETIC vs PARASYMPATHETIC
EFFECTS COMPARISON

BODY SYSTEM / ORGAN	SYMPATHETIC (Fight or Flight)	PARASYMPATHETIC (Rest and Digest)
PUPILS	Dilates pupils (Mydriasis)	Constricts pupils (Miosis)
SALIVARY GLANDS	Decreases salivation; thick, viscous saliva	Increases salivation; watery, abundant saliva
HEART	Increases heart rate (↑ HR), force of contraction (↑), and cardiac output	Decreases heart rate (↓ HR), force of contraction (↓), and cardiac output
BLOOD VESSELS	Constricts most blood vessels (except skeletal muscle); ↑ blood pressure	Little direct effect on most blood vessels
LUNGS	Relaxes bronchial muscles (Bronchodilation); increases breathing rate	Constricts bronchial muscles (Bronchoconstriction); decreases breathing rate
DIGESTIVE TRACT	Decreases motility and secretion; contracts sphincters	Increases motility and secretion; relaxes sphincters
LIVER	Stimulates glycogenolysis (releases glucose into blood)	Stimulates glycogenesis (stores glucose)
PANCREAS	Decreases insulin secretion; increases glucagon secretion	Increases insulin secretion; decreases glucagon secretion
ADRENAL GLANDS	Stimulates release of adrenaline and noradrenaline	No direct effect
URINARY BLADDER	Relaxes detrusor muscle; contracts internal sphincter (urine retention)	Contracts detrusor muscle; relaxes internal sphincter (urination)
SEXUAL ORGANS	Ejaculation (male); orgasm (female)	Erection (male); lubrication (female)
SKIN	Stimulates sweating; piloerection (goose bumps); vasoconstriction	No direct effect
METABOLIC EFFECTS	Mobilizes energy: ↑ blood glucose, ↑ metabolism	Conserves energy: promotes storage and digestion
GENERAL FUNCTION	Prepares body for stress, emergency, and activity	Promotes rest, relaxation, digestion, and recovery

SYMPATHETIC NERVOUS SYSTEM

- **Origin:** Thoracolumbar (T1 – L2)
- **Ganglia:** Paravertebral chain & prevertebral
- **Neurotransmitter:** Noradrenaline (postganglionic)
- **Effect:** Diffuse, widespread, short-lasting

PARASYMPATHETIC NERVOUS SYSTEM

- **Origin:** Crani sacral (CN III, VII, IX, X & S2 – S4)
- **Ganglia:** Near or in walls of target organs
- **Neurotransmitter:** Acetylcholine (postganglionic)
- **Effect:** Localized, specific, long-lasting

NOTE: Both systems work together to maintain homeostasis.

विशेषता	Sympathetic (अनुकम्पी) — "Fight or Flight"	Parasympathetic (परानुकम्पी) — "Rest & Digest"
Neurotransmitter	Norepinephrine (Noradrenaline)	Acetylcholine (ACh)

Heart Rate	बढ़ती है ↑ (Tachycardia)	घटती है ↓ (Bradycardia)
Blood Pressure	बढ़ता है ↑	घटता है ↓
Pupils	Dilated (फैलती हैं) — Mydriasis	Constricted (सिकुड़ती हैं) — Miosis
Digestion	धीमी होती है ↓ (Inhibited)	तेज होती है ↑ (Stimulated)
Bronchi	Dilate — आसान साँस	Constrict — (Asthma में समस्या)
Blood Sugar	बढ़ती है (Glycogenolysis)	घटती है ↓
Origin (उत्पत्ति)	Thoracic + Lumbar SC (T1–L2)	Brainstem + Sacral SC (S2–S4)

📌 Vagus Nerve (10th Cranial Nerve) = सबसे लम्बी Cranial Nerve — Parasympathetic का मुख्य वाहक। Heart, Lungs, GI tract को control करती है। Vagal tone = Heart rate slow होना।

7. कपाल तंत्रिकाएँ (Cranial Nerves) — 12 Pairs

12 CRANIAL NERVES — NUMBER, NAME, TYPE & FUNCTION

No.		Name	Type	Main Functions	Key Areas Supplied / Action
1 I		Olfactory Nerve	Sensory (S)	Sense of smell.	Olfactory epithelium in nasal cavity.
2 II		Optic Nerve	Sensory (S)	Vision.	Retina of the eye.
3 III		Oculomotor Nerve	Motor (M)	• Moves most extraocular muscles (SR, IR, MR, IO). • Elevates upper eyelid. • Constricts pupil. • Accommodation (lens shape).	• Extraocular muscles • Levator palpebrae superioris • Sphincter pupillae • Ciliary muscle
4 IV		Trochlear Nerve	Motor (M)	Moves superior oblique muscle (looks downward and inward).	Superior oblique muscle.
5 V		Trigeminal Nerve	Mixed (Both)	• Sensation from face, scalp, cornea, nasal cavity, sinuses, teeth, mouth. • Muscles of mastication.	Sensory: Face, cornea, nasal cavity, oral cavity, teeth. Motor: Muscles of mastication.
6 VI		Abducens Nerve	Motor (M)	Moves lateral rectus muscle (abducts the eye).	Lateral rectus muscle.
7 VII		Facial Nerve	Mixed (Both)	• Muscles of facial expression. • Taste from anterior 2/3 of tongue. • Secretion of tears and saliva.	Motor: Muscles of face. Sensory: Anterior 2/3 of tongue (taste). Parasympathetic: Lacrimal, submandibular & sublingual glands.
8 VIII		Vestibulocochlear Nerve	Sensory (S)	• Hearing. • Balance and equilibrium.	Inner ear (cochlea and vestibular apparatus).
9 IX		Glossopharyngeal Nerve	Mixed (Both)	• Taste from posterior 1/3 of tongue. • Sensation from pharynx. • Secretion of parotid saliva. • Swallowing (stylopharyngeus).	Sensory: Posterior 1/3 of tongue, pharynx. Motor: Stylopharyngeus. Parasympathetic: Parotid gland.
10 X		Vagus Nerve	Mixed (Both)	• Motor to pharynx & larynx (swallowing, voice). • Parasympathetic to thoracic & abdominal organs. • Sensation from larynx, pharynx, chest & abdominial viscera.	Motor: Pharynx, larynx. Parasympathetic: Heart, lungs, GI tract to left colic flexure. Sensory: Larynx, pharynx, thoracic & abdominal organs.
11 XI		Accessory Nerve	Motor (M)	Moves sternocleidomastoid and trapezius muscles (turns head and shrugs shoulders).	Sternocleidomastoid and trapezius muscles.
12 XII		Hypoglossal Nerve	Motor (M)	Moves muscles of the tongue (for speech and swallowing).	Intrinsic and extrinsic muscles of the tongue.

Type Key:
S – Sensory (Afferent) M – Motor (Efferent) Mixed – Both Sensory & Motor

Note: Cranial nerves arise from the brain or brainstem and emerge through foramina in the skull to supply head, neck and thoracic/abdominal organs.

📌 Mnemonic (याद करने की विधि): On Old Olympus Towering Tops, A Finn And German Viewed Some Hops O=Olfactory | O=Optic | O=Oculomotor | T=Trochlear | T=Trigeminal | A=Abducens | F=Facial | A=Auditory(Vestibulocochlear) | G=Glossopharyngeal | V=Vagus | S=Spinal Accessory | H=Hypoglossal

परीक्षा में अति महत्वपूर्ण Cranial Nerves:

- **CN I (Olfactory):** Smell (गंध) — Sensory only
- **CN II (Optic):** Vision (दृष्टि) — Sensory only
- **CN VII (Facial):** Face expressions — Bell's Palsy में इसी पर असर
- **CN VIII (Vestibulocochlear):** Hearing + Balance
- **CN X (Vagus):** सबसे लम्बी Cranial Nerve — Heart, Lungs, GI control
- **CN XII (Hypoglossal):** Tongue movement — Stroke में affect हो सकती है

8. तंत्रिका तंत्र के रोग (Neurological Diseases)

रोग	कारण	मुख्य लक्षण	Nursing Care
Meningitis (मेनिन्जाइटिस)	Bacterial/Viral infection of Meninges	Severe headache, Neck stiffness, High fever, Photophobia, Kernig's sign	Antibiotics, Isolation, Dark quiet room, Monitor ICP
Epilepsy / Seizures (अपस्मार)	Abnormal brain electrical activity	Convulsions, LOC (loss of consciousness), Tongue biting, Post-ictal confusion	Protect from injury, Side-lying, O_2, Anticonvulsants, Do NOT restrain
Stroke/CVA (आघात)	Ischemic (clot) or Hemorrhagic (bleed)	FAST — Facial droop, Arm weak, Speech, Time. Sudden headache, confusion	Emergency CT, thrombolytics (Ischemic), Monitor GCS, Prevent complications

Parkinson's Disease (पार्किंसन)	Dopamine deficiency — Substantia Nigra	Tremor (resting), Rigidity, Bradykinesia, Pill-rolling tremor, Shuffling gait	Levodopa, Fall prevention, Speech therapy, Physiotherapy
Alzheimer's Disease (अल्ज़ाइमर)	Progressive neurodegeneration — Amyloid plaques	Memory loss (recent first), Confusion, Personality change, Disorientation	Safe environment, Reality orientation, Caregiver support, Donepezil
Tetanus (धनुस्तंभ)	Clostridium tetani — wound infection	Muscle spasms, Trismus (lock jaw), Opisthotonus, Risus sardonicus	TIG (Tetanus Immunoglobulin), Antibiotics, Quiet dark room, Muscle relaxants

✅ GCS (Glasgow Coma Scale) = Neurological assessment tool | Eye opening (1-4) + Verbal (1-5) + Motor (1-6) = Max 15 (Normal) | Min 3 (Deep coma) | ≤8 = Intubation consider करें

★ NURSING BOOSTER POINTS ★

- ★ NS का वर्गीकरण: CNS (Brain + SC) + PNS (Somatic + Autonomic)
- ★ Neuron = Nervous System की संरचनात्मक और कार्यात्मक इकाई
- ★ सबसे लम्बी कोशिका = Nerve Cell (तंत्रिका कोशिका)
- ★ Dendrites — Signals Receive करते हैं | Axon — Signals Send करता है
- ★ Myelin Sheath = Schwann cells द्वारा — Impulse speed बढ़ाती है
- ★ Synapse = दो Neurons के बीच का Gap | Neurotransmitters = Chemical messengers
- ★ Cerebrum = Brain का सबसे बड़ा भाग (80%) — Thinking, Memory, Motor
- ★ Frontal Lobe = Motor + Personality | Occipital = Vision | Temporal = Hearing
- ★ Cerebellum = Balance + Coordination | Medulla = Vital Center (Breathing, HR, BP)
- ★ Medulla Oblongata = Respiratory Center + Cardiac Center + Vasomotor Center
- ★ Hypothalamus = Temp, Hunger, Thirst, Sleep, Hormone control
- ★ Meninges = 3 layers: Dura Mater + Arachnoid + Pia Mater | CSF = Shock absorber
- ★ Spinal Cord = 31 pairs Spinal Nerves: C8 + T12 + L5 + S5 + Co1
- ★ Reflex Arc = Receptor → Sensory → SC → Motor → Effector → Response
- ★ Sympathetic = Fight or Flight (Adrenaline/Norepinephrine) | Pupils dilate, HR up
- ★ Parasympathetic = Rest & Digest (Acetylcholine) | HR down, Digestion up
- ★ Vagus Nerve (CN X) = सबसे लम्बी Cranial Nerve — Heart, Lungs, GI
- ★ 12 Cranial Nerves: Mnemonic — On Old Olympus Towering Tops, A Finn And German Viewed Some Hops
- ★ GCS (Glasgow Coma Scale): Max = 15 (Normal) | Min = 3 (Deep Coma) | ≤8 = Critical
- ★ Parkinson's = Dopamine कमी | Meningitis = Neck stiffness + Kernig's sign | Epilepsy = Do NOT restrain

जनन-मूत्र तंत्र (Genito-Urinary System)

Urinary System | Male & Female Reproductive System

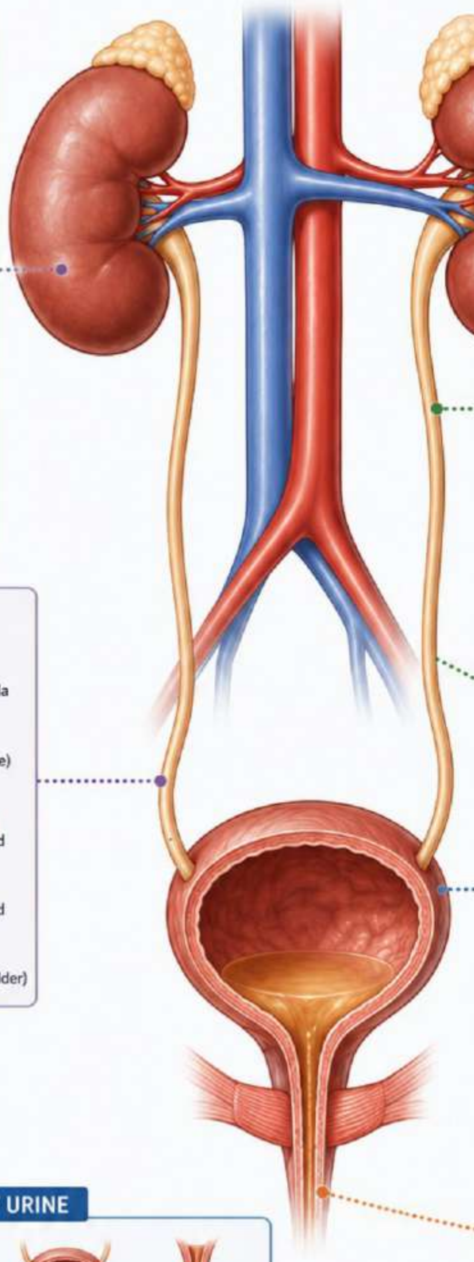
भाग A: मूत्र तंत्र (Urinary System)

परिभाषा (Definition):

मूत्र तंत्र (Urinary System) रक्त से अपशिष्ट पदार्थों को छानकर मूत्र (Urine) बनाता है और शरीर से बाहर निकालता है। यह शरीर का मुख्य उत्सर्जन तंत्र है। इसे Renal System भी कहते हैं।

URINARY SYSTEM

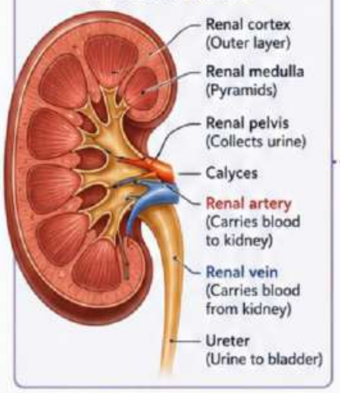
KIDNEYS, URETERS, BLADDER & URETHRA



1. KIDNEYS

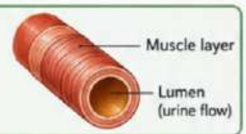
- Pair of bean-shaped organs located in the upper abdominal cavity on either side of the vertebral column.
- Each kidney is about 11–12 cm long.
- Main functions:
  - Filter blood to remove wastes and excess water.
  - Maintain fluid, electrolyte and acid–base balance.
  - Regulate blood pressure (secrete renin).
  - Produce hormones (erythropoietin) and activate vitamin D.

INSIDE THE KIDNEY



2. URETERS

- Two narrow, muscular tubes (25–30 cm long, ~4–6 mm diameter).
- Carry urine from each kidney to the urinary bladder.
- Urine moves down the ureters by peristalsis (wave-like contractions).



3. URINARY BLADDER

- Hollow, muscular, elastic sac located in the pelvic cavity.
- Temporarily stores urine.
- Capacity: ~400–600 mL (average adult).
- **Detrusor muscle** (smooth muscle) wall expands as bladder fills with urine and contracts during urination.

4. URETHRA

- Tube that carries urine from the bladder to the outside of the body.
- **Male urethra:** ~18–20 cm (longer; also carries semen).
- **Female urethra:** ~3–4 cm (shorter; urine only).
- Two sphincters help control urine release:
  - Internal urethral sphincter (involuntary)
  - External urethral sphincter (voluntary)

FLOW OF URINE

KIDNEYS – Filter blood and form urine → **URETERS** – Carry urine to the bladder → **URINARY BLADDER** – Stores urine temporarily → **URETHRA** – Carries urine to the outside

KEY POINTS

- The urinary system removes metabolic wastes, maintains water and electrolyte balance, helps regulate blood pressure and pH, and plays a role in red blood cell production.

मूत्र तंत्र के अंग (Organs of Urinary System):

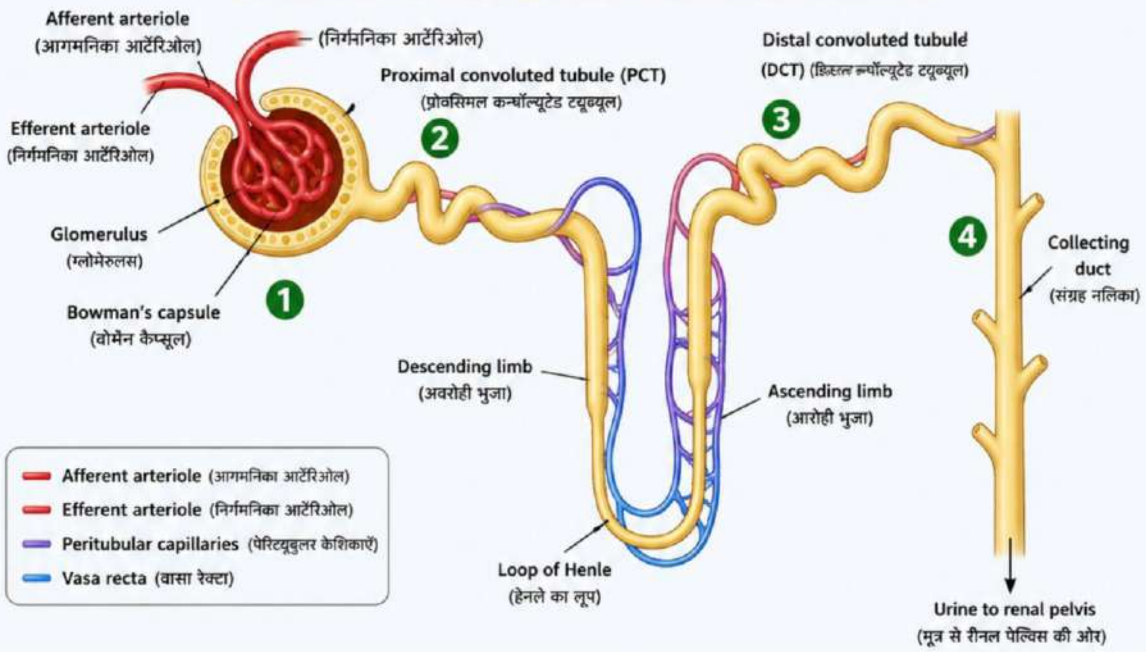
अंग (Organ)	विशेषता	मुख्य कार्य (Function)
Kidneys (वृक्क)	2 — Bean-shaped Retroperitoneal	Blood filter करना। Urine बनाना। pH, BP, Electrolytes नियंत्रित करना। Erythropoietin + Renin बनाना।
Ureters (मूत्रवाहिनी)	2 — 25-30 cm लम्बी	Peristalsis द्वारा Kidney से Bladder तक Urine पहुँचाना।
Urinary Bladder (मूत्राशय)	Muscular sac Capacity: 400-600 mL	Urine storage। Micturition (urination) — सामान्यतः 150-200 mL पर इच्छा होती है।
Urethra (मूत्रमार्ग)	Male: 20 cm Female: 4 cm	Bladder से Urine बाहर लाना। Female में छोटी होने से UTI का risk अधिक।

वृक्क (Kidney) — विस्तृत संरचना:

विशेषता	विवरण
आकार (Size)	11x6x3 cm — Bean-shaped। दायाँ Kidney बाएँ से थोड़ा नीचे (Liver के कारण)।
वजन (Weight)	~150 gram each। पुरुष में थोड़ा अधिक।
स्थान (Location)	Retroperitoneal — T12 से L3 vertebra level। Adrenal Glands इनके ऊपर होती हैं।
Blood Supply	Renal Artery — सीधे Aorta से। Blood Flow = 1.2 L/min = 25% of Cardiac Output।
Regions (क्षेत्र)	Cortex (बाहरी) + Medulla (भीतरी, Pyramids) + Renal Pelvis (Urine collection)।
Nephrons	~1 million प्रति Kidney — Functional unit of Kidney। GFR = 125 mL/min।
Hormones produced	Erythropoietin (RBC production), Renin (BP control), Active Vitamin D (Calcitriol)

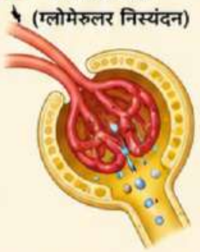
1. नेफ्रॉन (Nephron) — मूत्र निर्माण की इकाई

NEPHRON STRUCTURE (नेफ्रॉन संरचना)



URINE FORMATION – 4 चरण (मूत्र निर्माण के 4 चरण)

1 GLOMERULAR FILTRATION (ग्लोमेरुलर निस्यंदन)



High blood pressure forces water and small solutes from blood to filtrate across the glomerular membrane into Bowman's capsule.

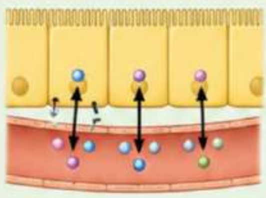
उच्च रक्तचाप के कारण जल और छोटे विलेय पदार्थ ग्लोमेरुलर झिल्ली को पार करके बोमैन कैप्सूल में फिल्ट्रेट के रुप में आ जाते हैं।

Filtrate contains (फिल्ट्रेट में शामिल)

Water, Glucose, Amino acids, Vitamins, Ions (Na^+, K^+, Cl^-, HCO_3^-), Urea, Uric acid, Creatinine

जल, ग्लूकोज, अमीनो अम्ल, विटामिन, आयन, यूरिया, यूरिक अम्ल, क्रिएटिनिन

2 TUBULAR REABSORPTION (नलिकीय पुनः अवशोषण)



Useful substances are reabsorbed from tubular fluid back into peritubular capillaries.

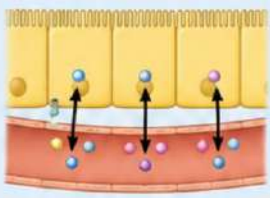
उपयोगी पदार्थ नलिकीय द्रव से वापस पेरिट्यूबुलर केशिकाओं में अवशोषित हो जाते हैं।

Reabsorbed (पुनः अवशोषित)

Water, Glucose, Amino acids, Vitamins, Na^+, Cl^-, HCO_3^-, Most of K^+ and other useful ions

जल, ग्लूकोज, अमीनो अम्ल, विटामिन, Na^+, Cl^-, HCO_3^-, अधिकांश K^+ और अन्य उपयोगी आयन

3 TUBULAR SECRETION (नलिकीय स्रवण)



Certain substances are secreted from blood into tubular fluid for excretion or regulation.

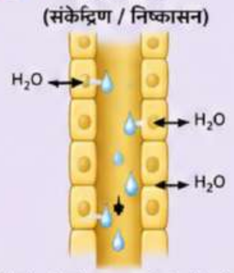
कुछ पदार्थ रक्त से नलिकीय द्रव में स्रावित किए जाते हैं ताकि उनका निष्कासन या विनियमन हो सके।

Secreted (स्रावित)

H^+, K^+, NH_4^+, Creatinine, Uric acid, Drugs, Toxins

H^+, K^+, NH_4^+, क्रिएटिनिन, यूरिक अम्ल, दवाएँ, विषैले पदार्थ

4 CONCENTRATION / EXCRETION (संकेन्द्रिण / निष्कासन)



Final urine is concentrated in the collecting duct and excreted from the body.

अंतिम मूत्र संग्रह नलिका में संकेंद्रित होता है और शरीर से बाहर निष्कासित होता है।

Final urine contains (अंतिम मूत्र में शामिल)

Water, Urea, Uric acid, Creatinine, Excess ions (K^+, H^+, NH_4^+, Cl^-), Toxins

जल, यूरिया, यूरिक अम्ल, क्रिएटिनिन, अधिक आयन (K^+, H^+, NH_4^+, Cl^-), विषैले पदार्थ

मूत्र निर्माण के चरण (Steps of Urine Formation):

चरण (Step)	स्थान (Site)	क्या होता है	महत्वपूर्ण तथ्य
1. Filtration (निस्पंदन)	Glomerulus → Bowman's Capsule	Blood से Water, salts, glucose, urea, uric acid filter होते हैं	GFR = 125 mL/min = 180 L/day। Proteins + RBC filter नहीं होते।
2. Reabsorption (पुनर्अवशोषण)	PCT, Loop of Henle, DCT	Glucose, Amino Acids, 99% Water, Na, K वापस रक्त में	180 L filtered में से 178.5 L reabsorbed — केवल 1.5 L Urine बनती है।
3. Secretion (स्राव)	PCT और DCT	H+, K+, Creatinine, Drugs, Toxins → Tubule में डाले जाते हैं	Blood pH maintain करने में सहायक। Ammonia भी यहाँ secreted होती है।
4. Excretion (उत्सर्जन)	Collecting Duct → Pelvis	Final Urine बनती है — Urea, Creatinine, excess salts, water	Normal Urine: 1-1.5 L/day, pH 4.5-8, Yellow (Urobilin से रंग)।

> 📌 Glucose Urine में नहीं होनी चाहिए (Glycosuria = Diabetes का संकेत) | Protein Urine में नहीं होनी चाहिए (Proteinuria = Kidney damage) | Normal Urine pH = 4.5–8.0 | Specific Gravity = 1.003–1.030

Urine के सामान्य गुण (Normal Characteristics of Urine):

गुण (Property)	सामान्य मान (Normal Value)	असामान्य होने पर (Abnormal)
रंग (Color)	Pale yellow to amber	Dark = Dehydration | Red = Blood (Haematuria) | Orange = Bile
मात्रा (Volume)	1000–1500 mL/day	Oliguria < 400 mL/day | Anuria < 100 mL/day | Polyuria > 2500 mL
pH	4.5–8.0	Acidic in fever/starvation | Alkaline in UTI

Specific Gravity	1.003–1.030	High = Dehydration, DM | Low = Diabetes Insipidus
Glucose	Absent (नहीं होनी चाहिए)	Glycosuria = Diabetes Mellitus (Blood glucose > Renal threshold 180 mg/dL)
Protein	Absent / Trace	Proteinuria = Kidney disease, Nephrotic syndrome, Hypertension

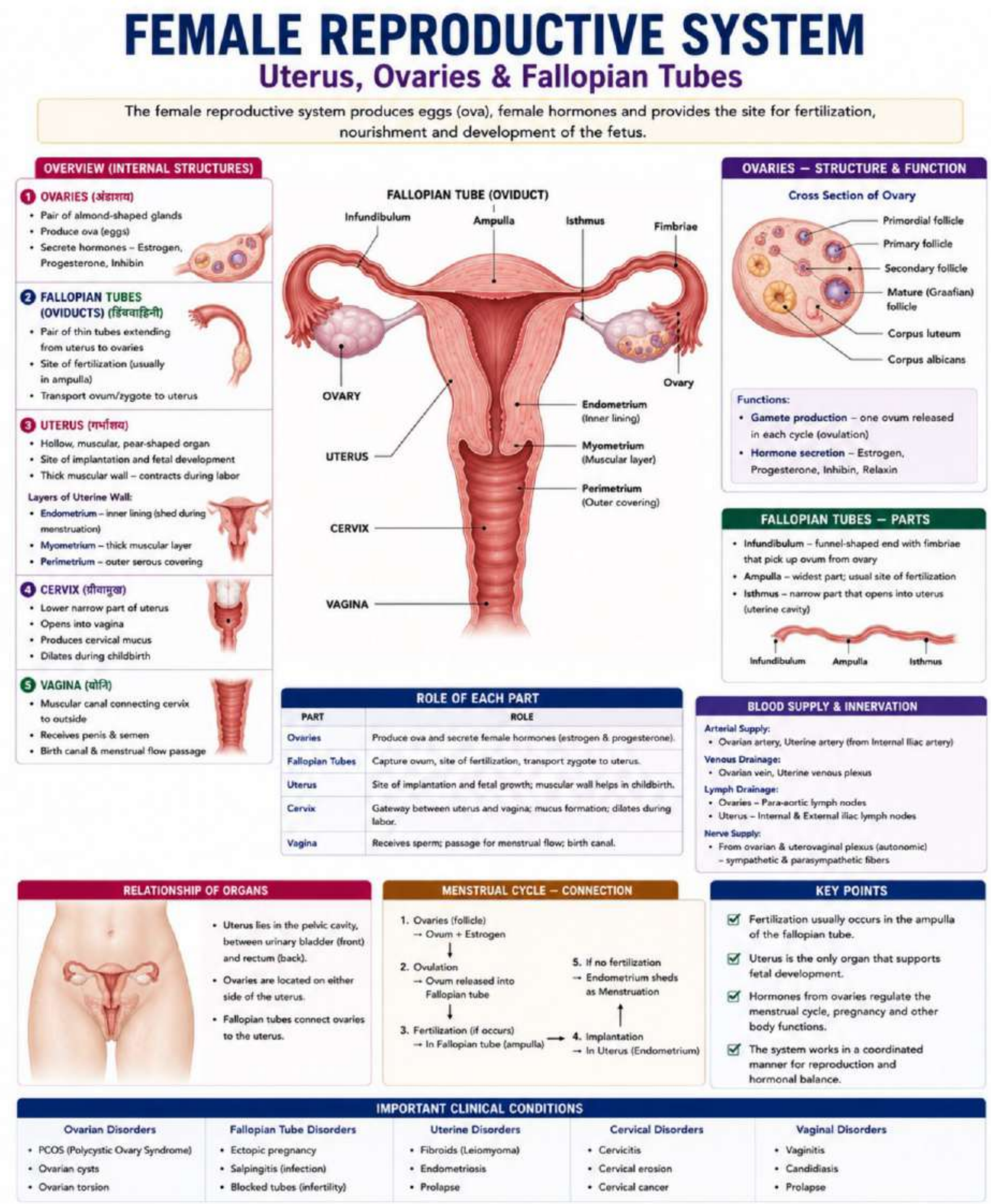
> 📌 Oliguria (< 400 mL/day) = Kidney failure का संकेत — Urgent monitoring। Anuria (< 100 mL/day) = Emergency। Normal urine output = 0.5-1 mL/kg/hr।

भाग B: पुरुष जनन तंत्र (Male Reproductive System)

अंग (Organ)	हिंदी नाम	मुख्य कार्य (Function)
Testes	वृषण (अंडकोश)	Sperm production (Spermatogenesis) + Testosterone hormone। Scrotum में — 37°C से 2°C कम।
Epididymis	अधिवृषण	Sperm maturation (20 days) और storage। Testes के पीछे।
Vas Deferens	शुक्रवाहिनी	Sperm को Epididymis से Urethra तक ले जाना — 45 cm लम्बी।
Seminal Vesicle	शुक्राशय	Fructose-rich fluid (60% of semen volume) — Sperm को energy देता है।
Prostate Gland	पुरस्थ ग्रंथि	Alkaline fluid — Sperm mobility बढ़ाता है। Urethra को surround करती है।
Urethra	मूत्रमार्ग	Semen और Urine दोनों का मार्ग — 20 cm लम्बी। (एक साथ नहीं निकलते)

> 📌 Testosterone = Male sex hormone — Secondary sex characters (दाढ़ी, आवाज़ भारी होना, मांसपेशियाँ) | Vasectomy = Vas deferens को काटना — Male sterilization | Sperm Count < 15 million/mL = Oligospermia

भाग C: स्त्री जनन तंत्र (Female Reproductive System)



अंग (Organ)	हिंदी नाम	मुख्य कार्य (Function)
Ovaries (2)	अण्डाशय	Ova (Eggs) production + Oestrogen & Progesterone hormones। Almond size।
Fallopian Tubes (2)	डिम्बवाहिनी	Egg को Ovary से Uterus तक ले जाना — 10 cm। Fertilization यहाँ होता है (Ampulla में)।

Uterus	गर्भाशय	Fetus (भ्रूण) का विकास स्थान। Pear-shaped — 7.5×5×2.5 cm। 3 layers: Endometrium + Myometrium + Perimetrium।
Cervix	ग्रीवा (गर्भाशय-मुख)	Uterus का lower narrow part। Internal Os + External Os। Pap Smear यहाँ लिया जाता है — Cervical Cancer screening।
Vagina	योनि	Birth Canal (8-10 cm)। Menstrual blood बाहर आती है। Sexual intercourse का मार्ग।
Urethra	मूत्रमार्ग	केवल Urine के लिए — 4 cm (छोटी)। छोटी होने के कारण females में UTI (Urinary Tract Infection) अधिक होती है।

> 📌 Tubectomy = Fallopian Tubes को काटना/बाँधना — Female sterilization | IUCD (Copper-T) = Intrauterine device | Pap Smear = Cervical cancer की early detection के लिए — हर 3 साल में

भाग D: मासिक धर्म चक्र (Menstrual Cycle)

MENSTRUAL CYCLE – 28 DAYS
4 PHASES & HORMONES

The menstrual cycle is a monthly series of events in the ovaries and uterus preparing the body for pregnancy. If fertilization does not occur, the uterine lining sheds as menstruation.

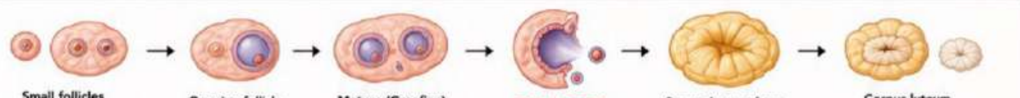
OVERVIEW

Hypothalamus (GnRH) → Anterior Pituitary (FSH, LH) → Ovaries (Estrogen, Progesterone) → Uterus (Endometrium changes)

- FSH (Follicle Stimulating Hormone)
- LH (Luteinizing Hormone)
- Estrogen (Estradiol)
- Progesterone

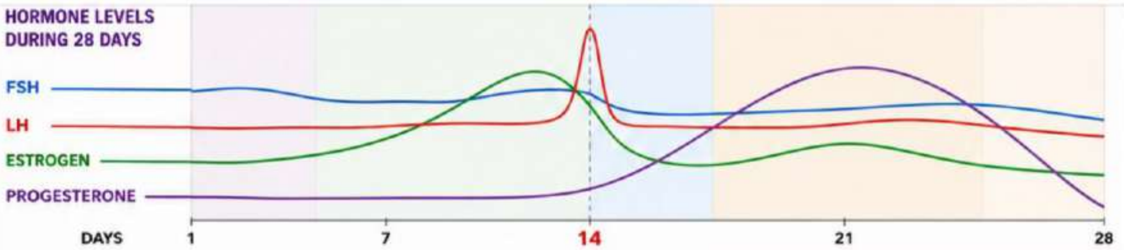
PHASES	1. MENSTRUAL PHASE (Days 1–5)	2. FOLLICULAR / PROLIFERATIVE PHASE (Days 6–13)	3. OVULATORY PHASE (Days 14)	4. LUTEAL / SECRETORY PHASE (Days 15–28)
OVARIAN EVENTS	Several follicles begin to grow; one dominant follicle starts developing.	Dominant follicle grows under FSH influence and produces increasing estrogen.	LH surge causes ovulation – release of mature ovum from the ovary.	Ruptured follicle forms corpus luteum which secretes progesterone (and estrogen).
UTERINE EVENTS	Endometrial lining breaks down and is shed (menstruation).	Endometrium repairs and proliferates (thickens).	Endometrium continues to thicken.	Endometrium becomes secretory, glandular and highly vascular, ready for implantation.
DOMINANT HORMONES	↓ Estrogen, ↓ Progesterone (both low)	↑ Estrogen (FSH > LH)	LH SURGE (High Estrogen triggers LH surge)	↑ Progesterone (Estrogen moderate) (LH > FSH)
DAYS	1 – 5	6 – 13	14	15 – 28

OVARIAN CHANGES



UTERINE (ENDOMETRIAL) CHANGES

HORMONE LEVELS DURING 28 DAYS



KEY HORMONE FUNCTIONS

- **GnRH** – Stimulates pituitary to release FSH & LH
- **FSH** – Stimulates growth of ovarian follicles & estrogen production
- **LH** – Triggers ovulation and formation of corpus luteum; stimulates progesterone secretion
- **Estrogen** – Builds up endometrium (proliferation), regulates cycle, secondary sex characteristics
- **Progesterone** – Prepares endometrium for implantation, maintains pregnancy, reduces uterine contractions

SUMMARY OF 4 PHASES

1. **Menstrual Phase (Days 1–5):** ↓ Estrogen & ↓ Progesterone → Menstruation
2. **Follicular Phase (Days 6–13):** ↑ Estrogen (FSH driven) → Endometrium proliferates
3. **Ovulatory Phase (Day 14):** LH surge → Ovulation
4. **Luteal Phase (Days 15–28):** ↑ Progesterone (Corpus luteum) → Endometrium secretory & implantation-ready

If no fertilization: Corpus luteum regresses → hormone levels fall → next menstruation

CLINICAL CORRELATES

- Short cycle: < 21 days
- Long cycle: > 35 days
- Amenorrhea: Absence of menstruation
- Menorrhagia: Heavy/prolonged bleeding
- Dysmenorrhea: Painful menstruation
- Anovulatory cycle: Ovulation does not occur

IF PREGNANCY OCCURS

- hCG (from placenta) maintains corpus luteum
- Progesterone & estrogen remain high
- Endometrium maintained → no menstruation

REMEMBER

- ☑ Day 1 = first day of menstrual bleeding
- ☑ Ovulation ~ Day 14 in a 28-day cycle
- ☑ Estrogen builds the lining; Progesterone maintains it
- ☑ Fall in hormones → shedding of lining

Phase	Days	Hormones	Uterus में परिवर्तन	लक्षण
Menstrual Phase (रजोधर्म/मासिक धर्म)	1–5	Oestrogen ↓ Progesterone ↓	Endometrium shed (निकलता है) — Menstrual bleeding	Bleeding, Cramps (Dysmenorrhea), Fatigue
Follicular Phase (पुटक अवस्था)	6–13	FSH ↑ Oestrogen ↑	Endometrium thickens (Proliferative phase)	Normal energy, Cervical mucus increases
Ovulation (अण्डोत्सर्ग)	Day 14	LH Surge ↑↑ (Peak — triggers)	Egg released from Dominant Follicle → Fallopian tube	Mild pain (Mittleschmerz), Clear mucus, Fertile peak
Luteal Phase (पीत-पिण्ड अवस्था)	15–28	Progesterone ↑ Oestrogen ↑ (Corpus Luteum)	Endometrium prepares for fertilized egg (Secretory phase)	PMS: Mood changes, Bloating, Breast tenderness

मासिक धर्म से संबंधित महत्वपूर्ण शब्दावली:

Term	परिभाषा
Menarche (मेनार्की)	पहला मासिक धर्म — Normal age: 11–13 years
Menopause (रजोनिवृत्ति)	मासिक धर्म का स्थायी रुप से बंद होना — Normal age: 45–55 years
Amenorrhea	मासिक धर्म का न आना — Primary (कभी नहीं आया) / Secondary (रुक गया)
Dysmenorrhea	दर्दनाक मासिक धर्म (Painful periods) — Prostaglandins के कारण
Menorrhagia	अत्यधिक रक्तस्राव (Heavy periods) > 80 mL
PMS (Premenstrual Syndrome)	Periods से पहले Mood swings, Bloating, Breast tenderness, Irritability

📌 Important: Normal Menstrual Cycle = 28 days (21–35 acceptable) | Duration = 3–7 days | Blood loss = 30–80 mL | Ovulation occurs on Day 14 (in 28-day cycle) | Fertile window = Days 12–16

महत्वपूर्ण रोग (Common Diseases — GU System)

रोग	कारण	मुख्य लक्षण	Nursing Care
UTI (Urinary Tract Infection)	E. coli — female में अधिक (छोटी urethra)	Dysuria (जलन), Frequency, Urgency, Cloudy urine	Antibiotics, Fluids 2-3 L/day, Hygiene, Wipe front to back
Kidney Stones (Nephrolithiasis)	Calcium oxalate crystals, Dehydration	Severe flank pain (Renal colic), Haematuria, N/V	Fluids, Analgesics, Strain urine, ESWL/Surgery if needed
Chronic Kidney Disease (CKD)	Diabetes, HTN — leading causes	Oliguria, Oedema, Fatigue, Uraemia (वृक्क-विषाक्तता)	Dialysis, Diet (low K, low P, low protein), BP control
Glomerulonephritis	Post-Strep infection, Autoimmune	Haematuria, Proteinuria, Oedema, HTN, Decreased urine	Rest, Antibiotics, Diuretics, Salt restriction
Cervical Cancer	HPV (Human Papillomavirus) — main cause	Post-coital bleeding, Vaginal discharge (foul), Pelvic pain	Pap Smear screening, HPV vaccine, Radiotherapy, Surgery
Endometriosis	Endometrial tissue grows outside uterus	Severe Dysmenorrhea, Infertility, Pelvic pain	Hormonal therapy, Laparoscopy, Pain management
BPH (Benign Prostatic Hyperplasia)	Age-related Prostate enlargement	Difficulty urinating, Weak stream, Nocturia (रात को पेशाब)	Alpha-blockers, TURP surgery, Catheterisation

✅ ANM Nursing Key Points: Female में UTI अधिक — Always wipe front to back (hygiene) | Pap Smear = Cervical Cancer screening (every 3 years) | HPV Vaccine = 9–26 years में दी जाती है | Dialysis = CKD treatment

★ NURSING BOOSTER POINTS ★

- ★ मूत्र तंत्र = Kidneys + Ureters + Bladder + Urethra
- ★ Nephron = Kidney की Structural और Functional Unit (~1 million per kidney)
- ★ GFR = 125 mL/min = 180 L/day filtered → केवल 1–1.5 L Urine बनती है
- ★ Kidney के 3 hormones: Erythropoietin (RBC) + Renin (BP) + Calcitriol (Vit D)
- ★ Female Urethra = 4 cm (छोटी) → UTI का risk अधिक | Male Urethra = 20 cm
- ★ Urine में Glucose = Glycosuria → Diabetes Mellitus का संकेत
- ★ Urine में Protein = Proteinuria → Kidney Disease का संकेत
- ★ Oliguria = < 400 mL/day | Anuria = < 100 mL/day | Polyuria = > 2500 mL/day
- ★ Normal Urine output = 0.5–1 mL/kg/hr | Normal colour = Pale yellow (Urobilin)
- ★ Right Kidney बाएँ से नीचे होती है — Liver के कारण
- ★ Testes में Sperm बनते हैं + Testosterone | Temperature 37°C से 2°C कम चाहिए
- ★ Epididymis = Sperm maturation (20 days) और storage
- ★ Vas Deferens को काटना = Vasectomy (Male sterilization)
- ★ Fallopian Tube में Fertilization होता है — Ampulla में
- ★ Fallopian Tube काटना = Tubectomy (Female sterilization)
- ★ Uterus = 3 layers: Endometrium + Myometrium + Perimetrium
- ★ Cervix पर Pap Smear — Cervical Cancer screening (every 3 years)
- ★ Menarche = पहला Menstruation (11–13 years) | Menopause = 45–55 years
- ★ Ovulation = Day 14 (28-day cycle) | LH Surge triggers ovulation
- ★ Menstrual Cycle के 4 phases: Menstrual → Follicular → Ovulation → Luteal

अंत:स्रावी तंत्र (Endocrine System)

Hormones, Glands, Diabetes, Thyroid & Adrenal Disorders

1. अंत:स्रावी तंत्र — परिचय (Introduction to Endocrine System)

परिभाषा (Definition):

अंत:स्रावी तंत्र (Endocrine System) ductless glands (नलिका-हीन ग्रंथियों) का समूह है जो Hormones (हार्मोन) नामक रासायनिक पदार्थ सीधे रक्त में स्रावित करता है। ये Hormones लक्ष्य अंगों (Target Organs) तक पहुँचकर शरीर की विभिन्न क्रियाओं को नियंत्रित करते हैं।

Endocrine vs Exocrine Glands — मुख्य अंतर:

	Endocrine Glands (अंत:स्रावी)	Exocrine Glands (बहि:स्रावी)
Duct	नलिका (Duct) नहीं होती — Ductless	नलिका (Duct) होती है
Secretion	Directly into Blood (रक्त में)	Onto surface/body cavity
Examples	Thyroid, Adrenal, Pituitary, Pancreas (Islets)	Salivary glands, Sweat glands, Liver (Bile)
Effect	Systemic (पूरे शरीर पर)	Local (स्थानीय)

ENDOCRINE GLANDS – शरीर में स्थान (BODY MAP)

Endocrine glands release hormones directly into the bloodstream to regulate growth, metabolism, reproduction, stress response, fluid balance and overall homeostasis.

HEAD & NECK

1 PINEAL GLAND

स्थान (Location): मस्तिष्क के मध्य भाग में, थैलेमस के पीछे (Epithalamus)

मुख्य कार्य: मेलाटोनिन स्रावण, नींद-जागरण चक्र का नियमन

2 HYPOTHALAMUS

स्थान: मस्तिष्क के निम्न भाग में, थैलेमस के नीचे

मुख्य कार्य: हार्मोनल नियंत्रण का मुख्य केंद्र, पिट्यूटरी को नियंत्रित करता है, होमियोस्टेसिस बनाए रखता है

3 PITUITARY GLAND (पीयूष ग्रंथि)

स्थान: हाइपोथैलेमस के नीचे, सेला टर्सिका (Sella turcica) में स्थित

मुख्य कार्य: "मास्टर ग्रंथि" – अन्य अंत:स्रावी ग्रंथियों को नियंत्रित करती है

4 THYROID GLAND (थायरॉयड ग्रंथि)

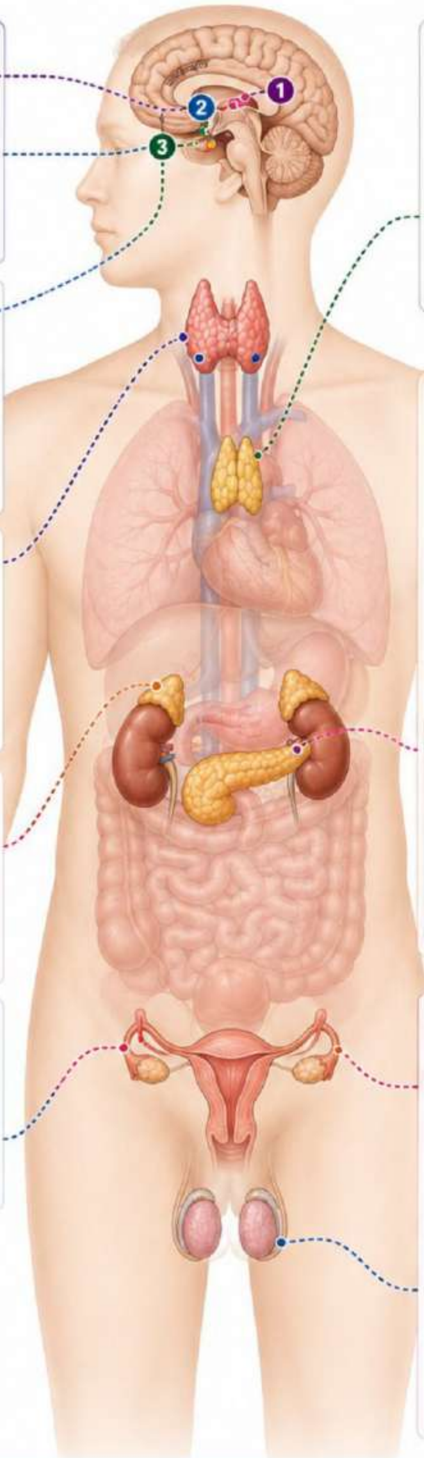
स्थान: गले के अग्र भाग में, ट्रेकिया (श्वासनली) के दोनों ओर

मुख्य कार्य: T_3, T_4, कैल्सिटोनिन स्रावित करती है – मेटाबॉलिज्म, वृद्धि का नियमन

5 PARATHYROID GLANDS (पैराथायरॉयड ग्रंथियां)

स्थान: थायरॉयड ग्रंथि के पीछे (आमतौर पर 4 छोटी ग्रंथियां)

मुख्य कार्य: PTH स्रावित करती है – कैल्शियम और फॉस्फेट का संतुलन



THORAX (छाती)

6 THYMUS (थाइमस ग्रंथि)

स्थान: उरोस्थि (Sternum) के पीछे, ऊपरी छाती में

मुख्य कार्य: थाइमोसिन स्रावित करती है, T-लिम्फोसाइट का परिपक्वन (विशेषकर बचपन में सक्रिय)

ABDOMEN (उदर)

7 ADRENAL GLANDS (अधिवृक्क ग्रंथियां)

स्थान: प्रत्येक गुर्दे के ऊपर स्थित (दायाँ और बायाँ)

मुख्य कार्य:
- कॉर्टेक्स: स्टेरॉयड हार्मोन (जैसे कॉर्टिसोल, एल्डोस्टेरोन, एंड्रोजेन्स)
- मेडुला: एड्रेनालिन, नॉरएड्रेनालिन

8 PANCREAS – ISLETS OF LANGERHANS (अग्न्याशय – लैंगरहैंस द्वीप)

स्थान: पेट के पीछे, अग्न्याशय के भीतर

मुख्य कार्य: इंसुलिन, ग्लूकागॉन स्रावित करती है – रक्त शर्करा का नियमन

PELVIS (श्रोणि)

9 OVARIES (अंडाशय)

स्थान: महिला में, गर्भाशय के दोनों ओर श्रोणि गुहा में

मुख्य कार्य: एस्ट्रोजन, प्रोजेस्टेरोन स्रावित करते हैं – मासिक धर्म चक्र, गर्भधारण, स्त्री द्वितीयक लक्षण

10 TESTES (वृषण)

स्थान: पुरुष में, अंडकोश (Scrotum) में, शरीर के बाहर

मुख्य कार्य: टेस्टोस्टेरोन स्रावित करते हैं – शुक्राणु निर्माण, पुरुष लक्षण, मांसपेशी और हड्डी विकास

संकेत (Legend)

- मस्तिष्क एवं न्यूरो-एंडोक्राइन
- गला (Neck)
- छाती (Thorax)
- उदर (Abdomen)
- श्रोणि (Pelvis)

मुख्य बातें (Key Points)

- ✔ अंत:स्रावी ग्रंथियाँ नलिकायुक्त नहीं होती, हार्मोन सीधे रक्त में छोड़ती हैं।
- ✔ हार्मोन शरीर की विभिन्न क्रियाओं का दीर्घकालिक और सूक्ष्म नियंत्रण करते हैं।
- ✔ सभी ग्रंथियाँ मिलकर शरीर में संतुलन (Homeostasis) बनाए रखती हैं।

ध्यान दें (Remember)

ग्रंथि छोटी हो सकती है, लेकिन उसका प्रभाव पूरे शरीर पर पड़ता है।

📌 Hypothalamus = "Master of Masters" — Pituitary को control करता है | Pituitary = "Master Gland" — अन्य glands को control करता है | Pancreas = Mixed Gland (Exocrine + Endocrine दोनों)

2. पीयूष ग्रंथि (Pituitary Gland) — Master Gland

स्थान और विशेषता: Brain के base पर — Sella Turcica (Sphenoid bone) में। Size: Pea (मटर) जितनी। Hypothalamus द्वारा नियंत्रित।

Anterior Pituitary (पूर्व पीयूष) के Hormones:

Hormone	कार्य (Function)	Deficiency (कमी)	Excess (अधिकता)
GH (Growth Hormone)	Bone, Muscle growth Body का विकास	Dwarfism — बच्चों में GH Deficiency Dwarfism	Gigantism (बच्चों में) Acromegaly (वयस्कों में)
TSH	Thyroid gland को stimulate करता है	Hypothyroidism	Hyperthyroidism
ACTH	Adrenal Cortex को stimulate — Cortisol	Addison's Disease	Cushing's Syndrome
FSH	Follicle develop Sperm production	Infertility	Precocious puberty
LH	Ovulation trigger Testosterone production	Anovulation, Infertility	Polycystic Ovary (PCOS)
Prolactin	Milk production दूध उत्पादन	Poor lactation	Galactorrhoea (abnormal milk)

Posterior Pituitary (पश्च पीयूष) के Hormones:

Hormone	कार्य (Function)	Deficiency (कमी)	Clinical Use
ADH / Vasopressin (वैसोप्रेसिन)	Kidney में Water Reabsorption — Urine concentrate करता है	Diabetes Insipidus — बहुत अधिक dilute urine, Polydipsia	SIADH = Excess ADH → Water retention → Hyponatraemia
Oxytocin (ऑक्सीटोसिन)	Uterine contractions (Labour) + Milk ejection (let-down reflex)	Poor uterine contractions → Prolonged labour	Pitocin (Syntocinon) — IV drip — Labour induction में दिया जाता है

> 📌 Oxytocin = "Love Hormone" / "Bonding Hormone" | ADH = Antidiuretic Hormone — Urine कम बनाता है | Diabetes Insipidus में ADH कम → बहुत अधिक पानी जैसी urine (10-20 L/day) — Diabetes Mellitus से अलग है!

3. थायरॉइड ग्रंथि (Thyroid Gland)

स्थान: Neck में — Trachea के सामने। Butterfly-shaped। Weight: ~25-30 grams। 2 lobes + Isthmus।

THYROID DISORDERS + DIABETES MELLITUS
COMPARISON CHART

Both conditions are common endocrine disorders with significant systemic effects. Early recognition and proper management prevent complications and improve quality of life.

PART 1: THYROID DISORDERS

1. THYROID HORMONES – OVERVIEW

- Produced by thyroid gland.
- **T_3 (Triiodothyronine) & T_4 (Thyroxine)**: Increase metabolism, growth, heat production, heart rate, CNS function.
- **Calcitonin**: Lowers blood calcium.

2. COMMON THYROID DISORDERS

DISORDER	CAUSES	KEY FEATURES	LAB FINDINGS
HYPOTHYROIDISM (Underactive Thyroid)	• Hashimoto thyroiditis (most common) • Iodine deficiency • Post-surgical/ radioactive iodine • Medications (lithium, amiodarone) • Congenital	• Fatigue, cold intolerance • Weight gain • Dry skin, hair loss • Constipation • Bradycardia • Menstrual irregularities • Depression • Myxedema (severe)	↑ TSH ↓ T_4 (Free T_4) (Primary) Normal/low TSH in secondary
HYPERTHYROIDISM (Overactive Thyroid)	• Graves' disease • Toxic multinodular goiter • Toxic adenoma • Thyroiditis • Excess thyroid hormone	• Weight loss • Heat intolerance, sweating • Palpitations, tachycardia • Tremors, anxiety • Increased appetite • Diarrhea • Exophthalmos (Graves') • Menstrual irregularities	↓ TSH ↑ T_4 (Free T_4) ± ↑ T_3
GOITER	• Iodine deficiency • Graves' disease • Nodular goiter • Thyroiditis	• Enlarged thyroid gland • Pressure symptoms: dysphagia, dyspnea, hoarseness	May be ↑, ↓ or normal (TSH variable)
THYROIDITIS	• Hashimoto (chronic) • Subacute (viral) • Postpartum • Drug induced	• Neck pain (subacute) • Transient hyper → hypothyroid → recovery • Fatigue, malaise	Variable (Depends on stage)

3. COMPARISON: HYPOTHYROIDISM vs HYPERTHYROIDISM

FEATURE	HYPOTHYROIDISM	HYPERTHYROIDISM
Metabolism	Decreased	Increased
Weight	Gain	Loss
Temperature Intolerance	Cold	Heat
Pulse	Slow (Bradycardia)	Fast (Tachycardia)
Skin	Dry, coarse	Warm, moist
Bowel	Constipation	Diarrhea
Reflexes	Delayed relaxation	Brisk
Mood	Depression, lethargy	Anxiety, irritability
Hair	Dry, brittle, hair loss	Fine, may have hair loss
Menstruation	Menorrhagia/irregular	Scanty/irregular
Eyes	Puffy face, periorbital edema	Exophthalmos (Graves')

4. MANAGEMENT SUMMARY (THYROID)

HYPOTHYROIDISM
- Levothyroxine replacement (lifetime in most cases)
- Take on empty stomach
- Monitor TSH every 6–8 weeks initially
- Adequate iodine intake
- Treat underlying cause

HYPERTHYROIDISM
- Antithyroid drugs (Methimazole/Carbimazole, Propylthiouracil)
- Beta-blockers for symptom relief
- Radioactive iodine therapy (definitive)
- Surgery (selected cases)
- Monitor thyroid function

5. COMPLICATIONS (THYROID)

HYPOTHYROIDISM
- Myxedema coma
- Cardiovascular disease
- Infertility
- Pregnancy complications
- Cognitive impairment

HYPERTHYROIDISM
- Thyroid storm (life-threatening)
- Atrial fibrillation
- Osteoporosis
- Ophthalmopathy (Graves')
- Muscle weakness

KEY POINTS (THYROID)
- TSH is the most sensitive screening test.
- Primary hypothyroidism: ↑ TSH, ↓ T_4.
- Primary hyperthyroidism: ↓ TSH, ↑ T_4.
- Treat the cause + restore hormone balance.

PART 2: DIABETES MELLITUS

1. OVERVIEW

- Chronic metabolic disorder due to defects in insulin secretion, insulin action, or both.
- Results in hyperglycemia and long-term complications.

2. TYPES OF DIABETES

TYPE	CAUSE	KEY FEATURES	TYPICAL ONSET
TYPE 1 DM (Insulin Dependent)	Autoimmune destruction of pancreatic β-cells → absolute insulin deficiency	• Abrupt onset • Lean body habitus • Ketosis prone • Requires insulin lifelong	Childhood, Adolescence, Young adults
TYPE 2 DM (Non-Insulin Dependent)	Insulin resistance + relative insulin deficiency	• Gradual onset • Overweight/Obesity • Strong family history • May not need insulin initially	Usually > 30 years (But increasing in younger population)
GESTATIONAL DM	Hormonal changes in pregnancy → insulin resistance	• Detected in 2nd/3rd trimester • Usually resolves after delivery but risk of Type 2 DM later	During pregnancy

3. CLASSIC SYMPTOMS (POLY'S)

Polyuria | Polydipsia | Polyphagia | Weight loss | Fatigue | Blurred vision

4. COMPARISON: TYPE 1 vs TYPE 2 DIABETES

FEATURE	TYPE 1 DM	TYPE 2 DM
Cause	Autoimmune β-cell destruction	Insulin resistance + relative deficiency
Insulin Level	Absent/Very low	Normal/High initially, then low
Onset	Rapid	Gradual
Age	Usually < 30 years	Usually > 30 years
Body Habitus	Lean	Overweight/Obese
Symptoms	Severe	Mild to moderate
Ketosis	Common	Uncommon
Treatment	Insulin (lifelong)	Lifestyle ± Oral drugs ± Insulin
Family History	Less common	Common
Complications	Early if untreated	Long-term if uncontrolled

5. DIAGNOSTIC CRITERIA (ADA)

- **Fasting Plasma Glucose (FPG)** (after ≥ 8 hr fast): ≥ 126 mg/dL (7.0 mmol/L)
- **2-hr Plasma Glucose (OGTT)** (after 75 g glucose): ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L)
- **HbA1c**: ≥ 6.5%
- **Random Plasma Glucose with symptoms**: ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L)

6. MANAGEMENT SUMMARY (DIABETES)

TYPE 1 DIABETES
- Insulin therapy (basal + bolus)
- Carbohydrate counting
- Regular monitoring (BG/HbA1c)
- Balanced diet & exercise
- Prevent hypoglycemia & DKA

TYPE 2 DIABETES
- Lifestyle modification (weight loss, diet, exercise)
- Oral hypoglycemics (Metformin first line)
- Add medications as needed
- Insulin if uncontrolled
- Control BP, lipids; regular screening

7. COMPLICATIONS (DIABETES)

ACUTE
- Hypoglycemia
- Diabetic Ketoacidosis (DKA)
- Hyperosmolar Hyperglycemic State (HHS)

CHRONIC
- **Microvascular**: Retinopathy, Nephropathy, Neuropathy
- **Macrovascular**: CAD, Stroke, Peripheral vascular disease
- Foot ulcers, infections

KEY POINTS (DIABETES)
- Good glycemic control prevents complications.
- Target HbA1c < 7% (individualize).
- Diet, exercise, and adherence are cornerstone of management.

QUICK DIFFERENCES AT A GLANCE

THYROID DISORDERS
- Gland: Thyroid (neck)
- Hormones: T_3, T_4, Calcitonin
- Problem: Too much or too little hormone
- Tests: TSH, Free T_4, T_3
- Treatment: Replace or suppress hormone

VS

DIABETES MELLITUS
- Organ: Pancreas (Islets of Langerhans)
- Hormone: Insulin
- Problem: Insulin deficiency or resistance → High blood sugar
- Tests: FPG, OGTT, HbA1c, Random glucose
- Treatment: Lifestyle, Medications, Insulin

REMEMBER
- ✓ Early diagnosis saves lives
- ✓ Regular follow-up is essential
- ✓ Patient education is the key to long-term control

Hormone	हिंदी नाम	कार्य (Function)
T3 (Triiodothyronine)	ट्राईआयोडोथायरोनिन	More active form। Metabolism, BMR, Heart rate, Body temp, Growth & Development नियंत्रित करता है।
T4 (Thyroxine)	थायरॉक्सिन	Tissues में T3 में convert होता है। Iodine-containing hormone (4 Iodine atoms)। Most secreted thyroid hormone।
Calcitonin	कैल्सिटोनिन	Blood में Calcium कम करता है — Calcium को Bone में जमा करता है। PTH का विपरीत कार्य।

थायरॉइड रोग (Thyroid Disorders):

रोग	कारण	लक्षण (Symptoms)	Treatment
Hypothyroidism (अल्पक्रियाशीलता)	T3/T4 कम Iodine कमी	Fatigue, Weight gain ↑, Cold intolerance, Bradycardia, Constipation, Dry skin, Hair loss, Myxoedema	Levothyroxine (Synthetic T4) — Lifelong। Regular TSH monitoring।
Hyperthyroidism (अतिक्रियाशीलता)	T3/T4 अधिक Graves' disease	Weight loss ↓, Tachycardia, Exophthalmos (आँखें बाहर), Heat intolerance, Diarrhoea, Anxiety, Goitre	Anti-thyroid drugs (Propylthiouracil), Radio-iodine (I-131), Surgery (Thyroidectomy)
Goitre (घेंघा)	Iodine deficiency Endemic	Neck में swelling (गण्डमाला), Difficulty swallowing	Iodine supplementation, Iodised salt (आयोडीनयुक्त नमक), Surgery if large
Cretinism (बौनापन)	Congenital Hypothyroidism	Mental retardation, Short stature, Coarse features, Protruding tongue — Infant में	Early Levothyroxine replacement। Newborn screening से diagnose।

📌 Iodised Salt (आयोडीनयुक्त नमक) = Goitre prevention का सबसे महत्वपूर्ण उपाय | Exophthalmos = Graves' Disease की पहचान | Cretinism = Congenital Hypothyroidism — Neonatal screening ज़रूरी | Myxoedema = Severe Hypothyroidism

4. पैराथायरॉइड ग्रंथि (Parathyroid Gland)

स्थान: Thyroid Gland के पीछे। 4 छोटी-छोटी glands। PTH (Parathormone) बनाती है।

विशेषता	विवरण
Hormone	PTH (Parathyroid Hormone / Parathormone)
Function	Blood में Calcium बढ़ाता है: (1) Bone से Calcium निकालना, (2) Intestine में Calcium absorption, (3) Kidney में Calcium reabsorption
Calcitonin vs PTH	Calcitonin (Thyroid) = Calcium ↓ | PTH (Parathyroid) = Calcium ↑ — विपरीत कार्य
Hypoparathyroidism	PTH कम → Calcium ↓ → Tetany (muscle spasms, Chvostek's sign, Trousseau's sign), Seizures
Hyperparathyroidism	PTH अधिक → Calcium ↑ → Kidney stones, Bone pain (Osteitis Fibrosa Cystica), Hypercalcaemia

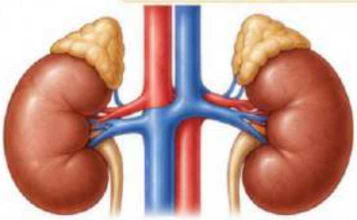
> 📌 Chvostek's Sign — Facial nerve tap करने पर facial spasm | Trousseau's Sign — BP cuff inflate करने पर hand spasm — दोनों Hypocalcaemia की पहचान। Calcium Normal = 8.5–10.5 mg/dL

5. अधिवृक्क ग्रंथि (Adrenal Gland)

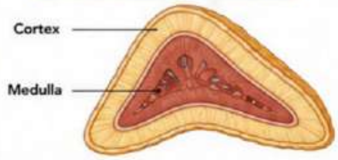
स्थान: प्रत्येक Kidney के ऊपर। 2 glands। दो भाग: Cortex (बाहरी) + Medulla (भीतरी)।

ADRENAL GLAND – CORTEX & MEDULLA
HORMONES & DISORDERS

The adrenal glands are paired, triangular glands located on the superior poles of each kidney. They consist of an outer cortex (mesodermal origin) and an inner medulla (neural crest origin).



Structure of Adrenal Gland



FUNCTION OVERVIEW

Adrenal cortex → Steroid hormones
- Regulate metabolism, salt–water balance, blood pressure & stress response.

Adrenal medulla → Catecholamines
- Mediate fight-or-flight response.

1. ADRENAL CORTEX – HORMONES

ZONE (OUTER TO INNER)	HORMONE	CLASS	MAJOR FUNCTIONS	REGULATION
1. ZONA GLOMERULOSA (Outermost)	Aldosterone (Mineralocorticoid)	Steroid	• Increases Na^+ reabsorption & K^+ / H^+ secretion in distal tubules & collecting ducts. • Increases water retention (indirectly). • Maintains ECF volume & blood pressure.	• ↑ by Angiotensin II • ↑ by High K^+ • Slightly ↑ by ACTH
2. ZONA FASCICULATA (Middle)	Cortisol (Glucocorticoid)	Steroid	• Increases gluconeogenesis; raises blood glucose. • Protein catabolism; fat mobilization. • Anti-inflammatory & immunosuppressive. • Helps body respond to stress.	• ↑ by ACTH • ↑ by Stress • ↓ by High cortisol (negative feedback)
3. ZONA RETICULARIS (Innermost)	Androgens (DHEA, Androstenedione)	Steroid	• Precursors of estrogen & testosterone. • Contribute to pubic/axillary hair, libido. • Important in females (major source).	• ↑ by ACTH • Slight effect of LH

2. ADRENAL MEDULLA – HORMONES

HORMONE	CLASS	MAJOR FUNCTIONS	REGULATION
Epinephrine (Adrenaline)	Catecholamine	• ↑ Heart rate, contractility, cardiac output. • Bronchodilation. • ↑ Blood glucose (glycogenolysis). • Vasoconstriction in skin & splanchnic beds. • Pupil dilation.	• Stimulated by sympathetic preganglionic fibers (Acetylcholine) • ↑ by Stress, hypoglycemia, exercise, fear
Norepinephrine (Noradrenaline)	Catecholamine	• Potent vasoconstrictor → ↑ peripheral resistance & blood pressure. • ↑ Alertness.	

3. DISORDERS OF ADRENAL GLANDS

DISORDER	TYPE	CAUSES	KEY FEATURES	DIAGNOSIS	TREATMENT
A. CORTEX DISORDERS					
1. ADDISON'S DISEASE (Primary Adrenal Insufficiency)	Hypofunction (↓ Cortisol, ↓ Aldosterone, ↓ Androgens)	• Autoimmune destruction (most common) • Infections (TB, fungal) • Metastasis • Adrenal hemorrhage	• Fatigue, weakness • Weight loss, anorexia • Hyperpigmentation • Hypotension • Hyponatremia, hyperkalemia • Salt craving	• Low cortisol • High ACTH • Low aldosterone • ACTH stimulation test • Electrolyte abnormalities	• Hydrocortisone (glucocorticoid) • Fludrocortisone (mineralocorticoid) • Salt intake • Stress dose steroids during illness/surgery
2. CUSHING'S SYNDROME (Cortisol Excess)	Hyperfunction (↑ Cortisol)	• Prolonged steroids (iatrogenic) • Pituitary adenoma (Cushing disease) • Adrenal adenoma/carcinoma	• Central obesity, moon face • Purple striae • Muscle weakness • Hypertension, diabetes • Osteoporosis • Easy bruising, infections	• High cortisol (24-hr urine, late night salivary) • Low/normal ACTH (adrenal cause) • High ACTH (pituitary cause) • Dexamethasone suppression test	• Treat underlying cause • Surgery (tumor) • Steroid-sparing drugs (ketoconazole, metyrapone, osilodrostat, etc.)
3. CONN'S SYNDROME (Primary Hyperaldosteronism)	Hyperfunction (↑ Aldosterone)	• Aldosterone-producing adenoma • Bilateral adrenal hyperplasia	• Hypertension • Hypokalemia (muscle weakness, cramps) • Metabolic alkalosis	• High aldosterone • Low renin activity • Confirmatory suppression tests • Imaging (CT/MRI)	• Surgical removal (adenoma) • Mineralocorticoid receptor antagonists (spironolactone, eplerenone) • K^+ supplements
B. MEDULLA DISORDERS					
4. PHEOCHROMOCYTOMA (Catecholamine Secreting Tumor)	Hyperfunction (↑ Epinephrine, Norepinephrine)	• Tumor of chromaffin cells (medulla) • Associated with MEN 2, VHL, NF1	• Paroxysmal hypertension • Headache • Sweating • Palpitations • Tremors, anxiety • Pallor	• ↑ Plasma free metanephrines or 24-hr urinary fractionated metanephrines • Imaging: CT/MRI • MIBG scan	• Surgical removal • Pre-op: α-blockers (phenoxybenzamine, doxazosin) • Then β-blockers if needed
5. NEUROBLASTOMA (Children)	Hyperfunction (Catecholamine secretion possible)	• Malignant tumor from neural crest cells (children)	• Abdominal mass • Bone pain • Weight loss • Possible catecholamine symptoms	• ↑ Urinary VMA/HVA • Imaging (CT/MRI) • Biopsy	• Surgery • Chemotherapy • Radiotherapy • Supportive care

QUICK COMPARISON

CORTEX	MEDULLA
• Produces steroid hormones. • Regulates metabolism, fluid-electrolyte balance, stress & immunity. • Damage → Addison's; Excess → Cushing's, Conn's.	• Produces catecholamines. • Mediates fight-or-flight response. • Tumor → Pheochromocytoma.

CLINICAL PEARLS

- Always think "CORTEX = Steroids; MEDULLA = Stress."
- Addison's → low BP, high K^+, low cortisol.
- Cushing's → weight gain, purple striae, high cortisol.
- Pheochromocytoma → episodic HTN, headache, sweating.

भाग	Hormone	कार्य	Disease (रोग)
Cortex (Outer)	Cortisol (Glucocorticoid)	Stress response, Blood sugar ↑, Anti-inflammatory	Excess→Cushing's (Moon face, Buffalo hump, Striae) | Deficiency→Addison's Disease
Cortex (Outer)	Aldosterone (Mineralocorticoid)	Na+ retain, K+ excrete, BP ↑	Excess→Conn's Syndrome (HTN, Hypokalaemia) | Deficiency→Addison's Disease
Cortex (Outer)	Sex Hormones (Androgens)	DHEA — secondary sex chars (minor role)	Congenital Adrenal Hyperplasia — CAH
Medulla (Inner)	Adrenaline (Epinephrine)	Fight or Flight: HR ↑, BP ↑, Bronchodilation	Excess→Phaeochromocytoma (Hypertensive crisis, Palpitations, Sweating)
Medulla (Inner)	Noradrenaline (Norepinephrine)	Vasoconstriction, BP ↑, Alerting response	Phaeochromocytoma — rare catecholamine-secreting tumour

Cushing's Syndrome / Cushing's रोग	Addison's Disease / Addison's रोग
Cause: Excess Cortisol (steroids or tumour) Features: • Moon face (चाँद जैसा मुँह) • Buffalo hump (गर्दन पर चर्बी) • Central obesity (पेट का मोटापा) • Striae (खिंचाव के निशान — purple) • Hyperglycaemia (Blood sugar ↑) • HTN, Muscle weakness, Osteoporosis Tx: Steroid taper, Surgery	Cause: Cortisol Deficiency (Autoimmune) Features: • Bronze skin (त्वचा का कालापन) • Hypoglycaemia (Blood sugar ↓) • Hypotension (BP ↓) • Salt craving (नमक की तलब) • Weakness, Weight loss, Nausea • Adrenal Crisis = Emergency! Tx: Hydrocortisone lifelong

📌 Adrenal Crisis = Addison's Disease में अचानक severe stress → Emergency: IV Hydrocortisone तुरंत दें | Steroid therapy अचानक बंद न करें — Addison's Crisis हो सकता है | Cortisol = "Stress Hormone"

6. अग्न्याशय (Pancreas) + Diabetes Mellitus

Pancreas = Mixed Gland: Exocrine (digestive enzymes) + Endocrine (Hormones) दोनों कार्य।

Cell type	Hormone	कार्य (Function)
Beta (β) cells	Insulin (इन्सुलिन)	Blood Glucose ↓ — Glucose को cells में ले जाता है, Glycogen बनाता है। Anabolic hormone।
Alpha (α) cells	Glucagon (ग्लूकागॉन)	Blood Glucose ↑ — Glycogen को Glucose में तोड़ता है (Glycogenolysis)। Insulin का विपरीत।
Delta (δ) cells	Somatostatin	Insulin और Glucagon दोनों को inhibit करता है।

मधुमेह (Diabetes Mellitus) — प्रकार एवं तुलना:

विशेषता	Type 1 DM (T1DM)	Type 2 DM (T2DM)	Gestational DM (GDM)
Cause	Autoimmune — Beta cells destroy	Insulin resistance (lifestyle)	Pregnancy hormones cause resistance
Onset	Childhood/Young (अचानक)	Adult (40+), Gradual	During pregnancy
Insulin	Zero — None produced	Produced but ineffective	Reduced/Resistant
Treatment	Insulin injection (Lifelong)	Diet, Exercise, Oral drugs	Diet, Insulin if needed
Prevalence	10% of DM cases	90% of DM cases (Most common)	2-10% of pregnancies

मधुमेह के लक्षण (Classic 3 Polys) और Blood Sugar Values:

Parameter	Normal / Diagnostic Values
Fasting Blood Sugar (FBS)	Normal: 70–100 mg/dL | Pre-diabetes: 100–125 | Diabetes: ≥ 126 mg/dL

Postprandial (2hr PP)	Normal: < 140 mg/dL | Pre-diabetes: 140–199 | Diabetes: ≥ 200 mg/dL
HbA1c	Normal: < 5.7% | Pre-diabetes: 5.7–6.4% | Diabetes: ≥ 6.5% (3-month average)
Random Blood Sugar	≥ 200 mg/dL + symptoms = Diabetes (DM diagnosed)
Hypoglycaemia	Blood Sugar < 70 mg/dL → Give 15g glucose immediately (Rule of 15)

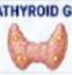
> 📌 3 Polys of DM: Polyuria (अधिक पेशाब) + Polydipsia (अधिक प्यास) + Polyphagia (अधिक भूख) | DM Complications: Nephropathy, Retinopathy, Neuropathy, CVD (Macro/Microvascular) | Insulin injection site: Abdomen, Thigh, Upper arm (rotate sites)

7. हार्मोन — सम्पूर्ण सारणी (Complete Hormone Summary)

ENDOCRINE HORMONES

COMPLETE SUMMARY TABLE

Endocrine glands release hormones into the bloodstream to regulate growth, metabolism, reproduction, fluid balance, stress response and overall homeostasis.

GLAND	HORMONE	CHEMICAL NATURE	MAJOR FUNCTIONS	REGULATION (Stimulates ↑ / Inhibits ↓)	DEFICIENCY	EXCESS
HYPOTHALAMUS	**TRH**	Peptide	↑ TSH, ↑ Prolactin	↑ by low T3/T4, stress ↓ by high T3/T4, dopamine	–	–
	CRH	Peptide	↑ ACTH	↑ by stress, ↓ by cortisol	–	–
	GnRH	Peptide	↑ FSH, ↑ LH	↑ by puberty, ↓ by sex steroids	Hypogonadotropic hypogonadism	Precocious puberty
	GHRH	Peptide	↑ Growth hormone	↑ by sleep, exercise ↓ by somatostatin, GH	–	–
Also synthesizes ADH and Oxytocin (Released from Posterior Pituitary)	**Somatostatin (GHIH)**	Peptide	↓ Growth hormone, ↓ TSH	↑ by high GH, glucose ↓ by hypoglycemia	–	–
	Dopamine (PIH)	Amine	↓ Prolactin	↑ by suckling, stress ↓ by TRH	Hyperprolactinemia (galactorrhea)	Low prolactin
PITUITARY GLAND **Anterior Pituitary** (Adenohypophysis)	**GH**	Protein	Growth of bones & tissues, protein synthesis, lipolysis	↑ by GHRH, sleep, exercise ↓ by somatostatin, GH	Pituitary dwarfism	Gigantism (childhood) Acromegaly (adult)
	TSH	Glycoprotein	↑ Thyroid hormone secretion	↑ by TRH, ↓ by T3/T4	Hypothyroidism, Goiter	Hyperthyroidism
	ACTH	Peptide	↑ Cortisol secretion (adrenal cortex)	↑ by CRH, stress ↓ by cortisol	Secondary adrenal insufficiency	Cushing disease
	FSH	Glycoprotein	Ovarian follicle growth, Estrogen secretion Spermatogenesis	↑ by GnRH, ↓ by inhibin	Infertility, delayed puberty	–
	LH	Glycoprotein	Ovulation, Corpus luteum, Progesterone secretion Testosterone secretion	↑ by GnRH, ↓ by sex steroids	Infertility, delayed puberty	Precocious puberty
	Prolactin (PRL)	Protein	Milk production	↑ by TRH, suckling ↓ by dopamine	Failure to lactate	Galactorrhea, Amenorrhea
Posterior Pituitary (Neurohypophysis)	**ADH (Vasopressin)**	Peptide	Water reabsorption in kidneys, ↑ BP (vasoconstriction)	↑ by high plasma osmolality, ↓ volume ↓ by low osmolality	Diabetes insipidus (excess urination)	SIADH (water retention)
	Oxytocin	Peptide	Uterine contractions, Milk ejection (let-down)	↑ by suckling, cervical stretch	Weak labor, Poor milk let-down	Uterine hyperstimulation
THYROID GLAND	**T3** (Triiodothyronine)	Amine	↑ Basal metabolism, growth, CNS development	↑ by TSH, ↓ by high T3/T4	Hypothyroidism, Cretinism	Hyperthyroidism
	T4 (Thyroxine)	Amine	Same as T3 (prohormone; converted to T3)	↑ by TSH, ↓ by high T3/T4	Hypothyroidism, Goiter	Hyperthyroidism
	Calcitonin	Peptide	↓ Blood calcium (by inhibiting osteoclasts)	↑ by high Ca^{2+}	–	Hypocalcemia
PARATHYROID GLANDS 	**PTH (Parathyroid Hormone)**	Peptide	↑ Blood calcium (bone resorption, kidney reabsorption, vitamin D activation)	↑ by low Ca^{2+}, ↓ by high Ca^{2+}	Hypocalcemia, Tetany	Hypercalcemia, Kidney stones
ADRENAL GLANDS **Cortex**	**Aldosterone (Mineralocorticoid)**	Steroid	Na^+ retention, K^+ excretion, ↑ BP	↑ by Angiotensin II, high K^+ ↓ by ANP	Addison disease, Hypotension	Hypertension, Hypokalemia
	Cortisol (Glucocorticoid)	Steroid	↑ Gluconeogenesis, protein catabolism, stress response, anti-inflammatory	↑ by ACTH, stress ↓ by cortisol	Addison disease, Fatigue, weight loss	Cushing syndrome, Hyperglycemia
	Androgens (DHEA)	Steroid	Pubic/axillary hair, libido (precursors of sex steroids)	↑ by ACTH	Decreased libido	Hirsutism, acne
Medulla	**Epinephrine (Adrenaline)**	Amine	Fight-or-flight: ↑ HR, ↑ BP, bronchodilation, ↑ glucose	↑ by sympathetic nerves, stress	Orthostatic hypotension	Hypertension, Tachycardia
	Norepinephrine (Noradrenaline)	Amine	Vasoconstriction, ↑ BP	↑ by sympathetic nerves, stress	–	Hypertension
PANCREAS (Islets of Langerhans)	**Insulin** (β cells)	Peptide	↓ Blood glucose (↑ uptake & storage)	↑ by high glucose, incretins ↓ by low glucose	Diabetes mellitus	Hypoglycemia
	Glucagon (α cells)	Peptide	↑ Blood glucose (glycogenolysis, gluconeogenesis)	↑ by low glucose, ↓ by high glucose	Hypoglycemia	Hyperglycemia
	Somatostatin (δ cells)	Peptide	↓ Insulin, ↓ Glucagon, ↓ GI secretions	↑ by high glucose	–	–
	Pancreatic Polypeptide (PP cells)	Peptide	↓ Exocrine pancreatic secretion, satiety	↑ after meals	–	–
GONADS **Ovaries**	**Estrogens**	Steroid	Female characteristics, endometrial growth	↑ by FSH	Amenorrhea, Infertility, Osteoporosis	Thromboembolism, Endometrial cancer
	Progesterone	Steroid	Maintains pregnancy, prepares endometrium	↑ by LH	Infertility, Miscarriage	–
Testes	**Testosterone**	Steroid	Male characteristics, spermatogenesis, anabolic	↑ by LH	Delayed puberty, Infertility	Aggression, Acne, Polycythemia
	Inhibin	Protein	↓ FSH secretion	↑ by FSH	–	–

KEY POINTS

- ☑ Peptide/Protein hormones are water soluble (act via receptors).
- ☑ Steroid & Thyroid hormones are lipid soluble (act inside cells).
- ☑ Most hormones work on target organs (specificity).
- ☑ Hormone secretion is maintained by negative feedback mechanisms.

ABBREVIATIONS

TRH – Thyrotropin Releasing Hormone
CRH – Corticotropin Releasing Hormone
GnRH – Gonadotropin Releasing Hormone
GHRH – Growth Hormone Releasing Hormone
GHIH – Growth Hormone Inhibiting Hormone
PIH – Prolactin Inhibiting Hormone
ADH – Antidiuretic Hormone
TSH – Thyroid Stimulating Hormone
ACTH – Adrenocorticotropic Hormone
FSH – Follicle Stimulating Hormone
LH – Luteinizing Hormone
PTH – Parathyroid Hormone

CLINICAL NOTE

Endocrine disorders result from hormone deficiency, excess, or resistance and require careful diagnosis and lifelong management in many cases.

📌 Important Hormone Relationships: • FSH + LH = Gonadotrophins — Ovary और Testes को control • ACTH → Cortisol (HPA Axis) | TSH → T3/T4 (HPT Axis) • Negative Feedback: Hormone level बढ़ने पर Pituitary उसे कम stimulate करती है

★ NURSING BOOSTER POINTS ★

- ★ Endocrine glands = Ductless glands — Hormones directly blood में
- ★ Hypothalamus = "Master of Masters" | Pituitary = "Master Gland"
- ★ Pituitary — Anterior: 6 Hormones (GH, TSH, ACTH, FSH, LH, Prolactin)
- ★ Pituitary — Posterior: 2 Hormones (ADH/Vasopressin + Oxytocin)
- ★ GH deficiency = Dwarfism | GH excess (children) = Gigantism | GH excess (adults) = Acromegaly
- ★ Oxytocin = Labour induction में use होता है (Pitocin/Syntocinon IV)
- ★ ADH कम = Diabetes Insipidus (बहुत अधिक dilute urine — DM से अलग!)
- ★ Thyroid hormones (T3/T4) = Metabolism, BMR, Growth | Calcitonin = Calcium ↓
- ★ Hypothyroidism: Weight gain, Fatigue, Bradycardia, Cold intolerance | Tx: Levothyroxine
- ★ Hyperthyroidism: Weight loss, Tachycardia, Exophthalmos | Graves' Disease
- ★ Goitre = Thyroid की सूजन — Iodine deficiency | Iodised salt = Prevention
- ★ Cretinism = Congenital Hypothyroidism — Mental retardation, Short stature
- ★ PTH (Parathyroid) = Calcium ↑ | Calcitonin (Thyroid) = Calcium ↓
- ★ Adrenal Cortex: Cortisol (stress) + Aldosterone (BP) + Sex hormones
- ★ Adrenal Medulla: Adrenaline + Noradrenaline (Fight or Flight)
- ★ Cushing's = Excess Cortisol (Moon face, Buffalo hump, Striae)
- ★ Addison's = Cortisol Deficiency (Bronze skin, Hypotension, Salt craving)
- ★ Pancreas Beta cells = Insulin (Blood sugar ↓) | Alpha cells = Glucagon (Blood sugar ↑)
- ★ 3 Polys of DM: Polyuria + Polydipsia + Polyphagia
- ★ DM Diagnosis: Fasting ≥ 126 mg/dL | PP ≥ 200 mg/dL | HbA1c ≥ 6.5%

पेशी तंत्र एवं अस्थि तंत्र (Muscular & Skeletal System)

Types of Muscles | Bone Structure | Joints | Disorders | ANM Nursing Booklet

1. पेशी तंत्र — परिचय (Introduction to Muscular System)

परिभाषा (Definition):

पेशी तंत्र (Muscular System) में शरीर की सभी मांसपेशियाँ शामिल हैं जो गति (Movement), स्थिरता (Posture), उष्मा उत्पादन (Heat production) और महत्वपूर्ण अंगों की क्रिया में सहायता करती हैं। Muscles शरीर के वजन का लगभग 40-50% भाग होती हैं। शरीर में कुल ~639 मांसपेशियाँ होती हैं।

महत्वपूर्ण तथ्य (Key Facts)	विवरण
कुल मांसपेशियाँ	~639 (शरीर के वजन का 40-50%)
सबसे बड़ी Muscle	Gluteus Maximus (नितम्ब) — Hip extension
सबसे छोटी Muscle	Stapedius (कान में, Middle ear) — Stapes को control
सबसे लम्बी Muscle	Sartorius (जाँघ में) — Hip + Knee flexion
सबसे ताकतवर	Masseter (Jaw/जबड़ा) — अपने आकार के अनुपात में
सबसे मेहनती	Cardiac Muscle (Heart) — Lifelong without rest

2. मांसपेशियों के प्रकार (Types of Muscles)

चित्र 1: तीन प्रकार की मांसपेशियाँ — Skeletal, Cardiac & Smooth Muscle Comparison

विशेषता	Skeletal (कंकाल)	Cardiac (हृदय)	Smooth (अनैच्छिक)
Control	Voluntary (स्वैच्छिक)	Involuntary (automatic)	Involuntary
Striations	Yes — धारीदार	Yes + Intercalated Discs	No — Non-striated
Nucleus	Multiple — परिधि पर	Single — Centre में	Single — Centre में
Location	Limbs, Body wall, Face	Heart only (हृदय)	GI tract, Blood vessels, Uterus
Fatigue	Yes — थकती है	No — नहीं थकती	No — नहीं थकती
Regeneration	Limited (Satellite cells)	No — नहीं होती	Yes — हो सकती है

> 📌 Intercalated Discs = Cardiac Muscle की unique विशेषता — Electrical coupling ताकि Heart एक unit की तरह contract करे | Smooth Muscle में Gap Junctions होते हैं | Skeletal Muscle में T-tubules होते हैं जो Ca^{2+} release regulate करते हैं

3. पेशी की संरचना (Muscle Structure — Fiber to Sarcomere)

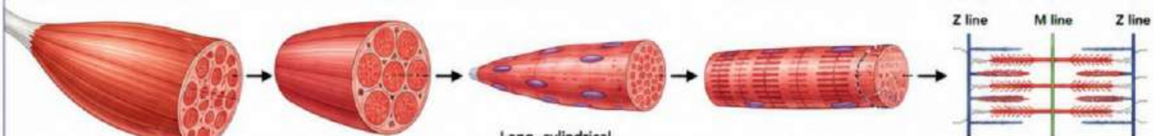
SKELETAL MUSCLE STRUCTURE

Fiber, Myofibril, Sarcomere & Sliding Filament Theory

Skeletal muscles are striated, voluntary muscles that work with the skeleton to produce movement, maintain posture and generate heat.

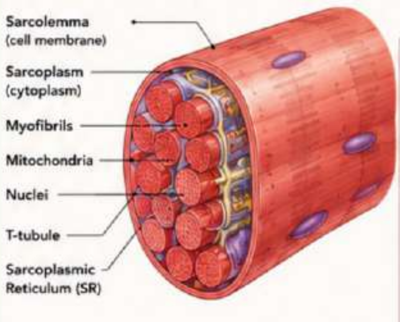
1. HIERARCHY OF SKELETAL MUSCLE STRUCTURE

SKELETAL MUSCLE (Whole Muscle) → FASCICLE (Bundle of Fibers) → MUSCLE FIBER (Muscle Cell) → MYOFIBRIL (Contractile Rod) → SARCOMERE (Functional Unit)



- Skeletal muscle: Surrounded by epimysium
- Fascicle: Surrounded by perimysium
- Muscle fiber: Long, cylindrical, multinucleated cell. Surrounded by sarcolemma and endomysium
- Myofibril: Many myofibrils are present in each muscle fiber
- Sarcomere: Basic functional and contractile unit of myofibril

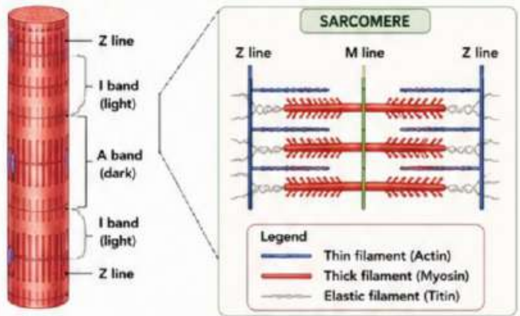
2. MUSCLE FIBER (MUSCLE CELL) – STRUCTURE



Key Points

- Muscle fiber is long, cylindrical, multinucleated cell.
- Sarcolemma conducts action potential.
- T-tubules carry impulses deep into the fiber.
- Sarcoplasmic reticulum stores and releases Ca^{2+} for contraction.
- Myofibrils contain contractile proteins (actin & myosin).

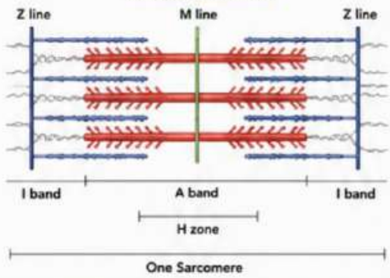
3. MYOFIBRIL – STRUCTURE



Myofibrils show alternating light (I) and dark (A) bands creating a striated appearance.

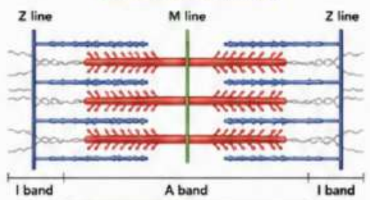
4. SARCOMERE – STRUCTURE (The Contractile Unit)

Relaxed Sarcomere



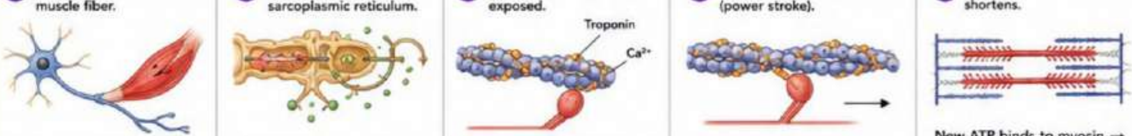
- **Z line:** Boundary of sarcomere
- **M line:** Center of sarcomere
- **I band:** Thin filaments only
- **A band:** Thick filaments length
- **H zone:** Thick filaments only (center of A band)
- **Actin:** Thin filaments
- **Myosin:** Thick filaments
- **Titin:** Elastic protein, maintains structure and returns to resting length

Contracted Sarcomere



During contraction:
- Z lines move closer
- I band and H zone decrease
- A band remains the same
- Length of filaments do not change

5. SLIDING FILAMENT THEORY OF MUSCLE CONTRACTION



1. Nerve impulse reaches muscle fiber. Action potential travels along sarcolemma and down T-tubules.
2. Ca^{2+} is released from sarcoplasmic reticulum. Ca^{2+} binds to troponin on actin filament.
3. Active sites on actin are exposed. Myosin head (with ADP + P_i) binds to actin.
4. Cross-bridge cycling occurs (power stroke). ADP + P_i released → myosin head pivots → filaments slide.
5. Filaments slide; sarcomere shortens. New ATP binds to myosin → detachment → cycle repeats as long as Ca^{2+} and ATP are available.

Result: Thin filament slides over thick filament → Z lines move closer together → Muscle shortens and produces force.

KEY FACTS

- Human body has >600 skeletal muscles.
- Skeletal muscle is striated, voluntary and fatigue resistant (but can fatigue with overuse).
- Need energy (ATP), oxygen and calcium for contraction.
- Works in antagonistic pairs (e.g., biceps–triceps).

CLINICAL IMPORTANCE

- Damage to any part (nerve, fiber, myofibril) affects muscle function.
- Electrolyte imbalance (↓Ca^{2+}, ↓K^+, ↓Mg^{2+}) impairs contraction.
- Immobilization causes muscle atrophy and weakness.

REMEMBER

- Structure → Function → Movement
- Ca^{2+} + ATP = Contraction
- Relaxation occurs when Ca^{2+} is pumped back into SR.

स्तर	नाम	विवरण
1. सम्पूर्ण पेशी	Whole Muscle	3 layers: Endomysium + Perimysium + Epimysium (connective tissue)
2. पेशी पुलिंदा	Fascicle	Muscle Fibers का bundle — Perimysium से घिरा
3. पेशी तंतु	Muscle Fiber	Single muscle cell — Multiple nuclei, Sarcolemma, Sarcoplasm, SR (Sarcoplasmic Reticulum)
4. सूक्ष्मतंतु	Myofibril	Fiber के अंदर — Actin (पतला/thin filament) + Myosin (मोटा/thick filament) proteins
5. सार्कोमीयर	Sarcomere	Z-line से Z-line — Basic contractile unit। A-Band + I-Band + H-Zone। Bands visible on EM.

Sliding Filament Theory (फिसलन तंतु सिद्धान्त) — Steps:

	Process / प्रक्रिया
1	Nerve impulse → Motor Neuron → NMJ (Neuromuscular Junction) → Acetylcholine (ACh) release होती है
2	ACh → Sarcolemma पर Action Potential → T-tubules → Sarcoplasmic Reticulum से Ca^{2+} release
3	Ca^{2+} → Troponin से बँधता है → Tropomyosin shift → Actin के Myosin binding sites expose होते हैं
4	Myosin heads → Actin से attach (Cross-bridge formation) → Power Stroke → Sarcomere shorten = Contraction
5	ATP hydrolysis → Myosin detach → Ca^{2+} pump back to SR → Tropomyosin covers binding sites → Relaxation

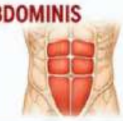
> 📌 NMJ = Neuromuscular Junction — Nerve और Muscle के बीच की synapse | Myasthenia Gravis = ACh receptors blocked → Weakness | ATP = Rigor mortis में ATP नहीं → Muscles stiff | Creatine Phosphate = Quick energy burst

4. प्रमुख मांसपेशी समूह (Major Muscle Groups)

MAJOR MUSCLE GROUPS

Location, Function & Clinical Importance

Muscles are soft tissues that contract and relax to produce movement, maintain posture, stabilize joints and generate heat. The human body has more than 600 muscles.

MUSCLE GROUP	LOCATION	MAJOR FUNCTION(S)	CLINICAL IMPORTANCE
1. DELTOID (Shoulder)	Covers the shoulder joint (upper arm).	• Abducts the arm (lateral fibers) • Flexes the arm (anterior fibers) • Extends the arm (posterior fibers) • Stabilizes the shoulder joint	**Clinical Importance** Injury → pain, weakness, difficulty in lifting or abducting the arm. Common in shoulder dislocation, rotator cuff tears and overuse sports injuries.
2. PECTORALIS MAJOR (Chest)	Anterior chest wall, from sternum and clavicle to humerus.	• Adducts and medially rotates the arm • Flexes the arm (clavicular head) • Extends the arm from flexed position • Involved in deep inspiration	**Clinical Importance** Weakness or tear → difficulty in pushing, lifting and arm movements. Surgical incision in this area can affect breathing.
3. BICEPS BRACHII (Front of Upper Arm)	Anterior upper arm, from shoulder to radius.	• Flexes the elbow • Supinates the forearm (turns palm upward) • Assists in shoulder flexion	**Clinical Importance** Tendonitis or rupture → pain, weakness, "Popeye" deformity, difficulty in lifting and supination.
4. TRICEPS BRACHII (Back of Upper Arm)	Posterior upper arm, from shoulder to olecranon of ulna.	• Extends the elbow • Assists in shoulder extension • Stabilizes the shoulder	**Clinical Importance** Injury → difficulty in pushing, straightening the arm; may occur in falls or weight lifting.
5. RECTUS ABDOMINIS (Abdomen) 	Anterior abdominal wall, from pubis to lower ribs.	• Flexes the trunk (bends forward) • Compresses abdominal organs • Supports posture • Assists in forced expiration	**Clinical Importance** Weakness → poor posture, low back pain; diastasis recti common in pregnancy.
6. EXTERNAL OBLIQUE (Side of Abdomen)	Lateral abdomen, ribs to pelvis.	• Rotates trunk to opposite side • Laterally flexes trunk • Compresses abdominal organs • Supports core stability	**Clinical Importance** Strain or weakness → back pain, poor balance; important in coughing, sneezing, defecation.
7. GLUTEUS MAXIMUS (Buttock)	Buttock region, from pelvis to femur.	• Extends the hip • Laterally rotates the hip • Helps in rising from sitting, climbing, running	**Clinical Importance** Weakness → difficulty in climbing stairs, standing up, running. Sciatic nerve passes under it.
8. QUADRICEPS FEMORIS (Front of Thigh)	Anterior thigh (4 muscles: rectus femoris, vastus lateralis, medialis, intermedius).	• Extends the knee • Rectus femoris also flexes hip • Stabilizes the patella	**Clinical Importance** Injury → difficulty in walking, climbing, rising from chair. Patellofemoral pain common.
9. HAMSTRINGS (Back of Thigh)	Posterior thigh (3 muscles: biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus).	• Flexes the knee • Extends the hip • Stabilizes the knee	**Clinical Importance** Strain common in running; weakness → poor knee stability and risk of injury.
10. GASTROCNEMIUS (Calf)	Posterior leg (calf), above the Achilles tendon.	• Plantar flexes the foot (points toes) • Assists in knee flexion • Important in walking, running, jumping	**Clinical Importance** Calf strain ("tennis leg") common; weakness affects walking, standing on toes and balance.

KEY POINTS

- Muscles work in antagonistic pairs (e.g., biceps–triceps).
- Strong muscles support joints and prevent injury.
- Regular exercise maintains muscle strength and endurance.
- Rest, nutrition and hydration are essential for muscle recovery.
- Early assessment and physiotherapy improve outcomes in muscle injuries.

Healthy muscles = Better movement, strength, posture and quality of life.

Muscle	हिंदी नाम	कार्य (Function)	Clinical Note
Diaphragm	डायफ्राम	Main Breathing muscle — Inspiration में contracts (नीचे जाता है) — Phrenic Nerve (C3,4,5)	Most important breathing muscle
Deltoid	कंधे की पेशी	Arm abduction (ऊपर उठाना) — 15° to 90°	IM Injection site — Shoulder
Pectoralis Major	छाती की पेशी	Arm flexion, Adduction — Chest compression in CPR यहाँ	CPR में press यहीं करते हैं
Biceps Brachii	बाँह (सामने)	Elbow flexion + Supination	Biceps reflex C5,C6
Rectus Abdominis	पेट की पेशी	Trunk flexion (आगे झुकना) — "Six-pack" muscle — Core stability	Abdominal support
Quadriceps	जाँघ (सामने)	Knee extension — 4 muscles: Rectus femoris + Vastus medialis + Vastus lateralis + Vastus intermedius	Knee jerk reflex L3,L4
Gastrocnemius	पिंडली (Calf)	Plantarflexion (foot नीचे) — Achilles Tendon से attach — Walking, Running	Achilles tendon reflex S1
Gluteus Maximus	नितम्ब की पेशी	Hip extension + External rotation — Largest muscle in body	Ventrogluteal IM injection

> 📌 IM Injection Sites (ANM परीक्षा में महत्वपूर्ण): (1) Deltoid — Adults, Small volumes | (2) Vastus Lateralis — Infants, Children, Adults | (3) Ventrogluteal — Safest (no major nerves/vessels) | Avoid: Dorsogluteal (Sciatic nerve risk)

5. अस्थि तंत्र (Skeletal System)

SKELETAL SYSTEM

Axial vs Appendicular, Bone Types & Facts

The skeletal system provides shape, support, protection, movement, blood cell formation, mineral storage and endocrine functions.

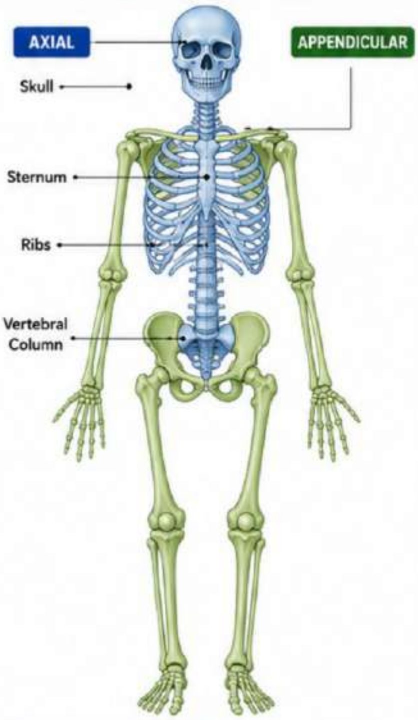
1. AXIAL SKELETON (Central Axis)

Composed of 80 bones

- **Skull** (22 bones)
  - Cranium (8)
  - Facial bones (14)

- **Vertebral Column** (26 bones)
  - Cervical (7)
  - Thoracic (12)
  - Lumbar (5)
  - Sacrum (1)
  - Coccyx (1)

- **Thoracic Cage** (25 bones)
  - Sternum (1)
  - Ribs (24)



2. APPENDICULAR SKELETON (Appendages)

Composed of 126 bones

- **Pectoral (Shoulder) Girdle** (4 bones)
  - Clavicle (2)
  - Scapula (2)

- **Upper Limbs** (60 bones)
  - Humerus (2)
  - Radius (2)
  - Ulna (2)
  - Carpals (16)
  - Metacarpals (10)
  - Phalanges (28)

- **Pelvic (Hip) Girdle** (2 bones)
  - Hip bones (2) (each hip bone is fused from 3 bones: ilium, ischium, pubis)

- **Lower Limbs** (60 bones)
  - Femur (2)
  - Patella (2)
  - Tibia (2)
  - Fibula (2)
  - Tarsals (14)
  - Metatarsals (10)
  - Phalanges (28)

3. TYPES OF BONES

TYPE	DESCRIPTION	EXAMPLES	FUNCTIONS
Long Bones	Longer than wide, with a shaft and two ends.	Femur, Humerus, Tibia, Fibula, Radius, Ulna, Metacarpals, Metatarsals, Phalanges	Provide leverage, allow movement, support body weight.
Short Bones	Roughly cube-shaped, with equal length, width and thickness.	Carpals, Tarsals	Provide stability and limited movement.
Flat Bones	Thin, flat or curved.	Skull bones, Sternum, Ribs, Scapula, Pelvic bones	Protect internal organs, provide broad surfaces for muscle attachment.
Irregular Bones	Complex shapes that do not fit other categories.	Vertebrae, Sacrum, Coccyx, some facial bones	Protect, provide support and attachment for muscles.
Sesamoid Bones	Develop within tendons.	Patella (kneecap)	Protect tendons, reduce friction, improve leverage.

4. KEY FACTS ABOUT THE SKELETAL SYSTEM

- **Total Bones in Adult** – Adult human skeleton has 206 bones.
- **More Bones in Babies** – Newborns have about 270 bones; some fuse together as they grow.
- **Strong Yet Light** – Bone is harder than steel (per weight) but is lightweight due to its porous structure.
- **Mineral Storage** – Bones store calcium and phosphorus which help maintain mineral balance in the body.
- **Blood Cell Formation** – Red bone marrow in flat bones produces RBCs, WBCs and platelets (hematopoiesis).
- **Joint Formation** – Bones are connected by joints, ligaments and cartilage to allow movement and provide stability.
- **Works with Muscles** – Bones act as levers; muscles pull on bones to produce movement.
- **Protection** – Skull protects brain, rib cage protects heart and lungs, vertebrae protect spinal cord.

5. FUNCTIONS OF THE SKELETAL SYSTEM

- **Support** – Provides framework and maintains body shape.
- **Protection** – Protects vital organs from injury.
- **Movement** – Bones and joints with muscles enable movement.
- **Blood Cell Formation** – Produces blood cells in red bone marrow.
- **Mineral Storage** – Stores minerals like calcium and phosphorus.
- **Endocrine Function** – Bones release hormones like osteocalcin.

6. BONE HEALTH – QUICK TIPS

- Get sunlight (Vitamin D).
- Eat calcium rich foods (milk, curd, green leafy vegetables, fish, nuts).
- Regular weight-bearing exercise.
- Avoid smoking and excessive alcohol.
- Maintain healthy body weight.

Healthy bones = Strong body. Good nutrition, exercise and safe habits keep your skeleton strong throughout life.

अस्थि प्रकार	Example	विशेषता
Long Bones (दीर्घ)	Femur, Humerus	Shaft + 2 Epiphyses। Medullary cavity = Yellow marrow (fat)। Movement के लिए।
Short Bones (लघु)	Carpals, Tarsals	Cube-shaped। Wrist + Ankle में। Strength + limited movement।
Flat Bones (चपटी)	Skull, Sternum, Scapula	Protection + large muscle attachment। Red marrow = Blood cells बनते हैं।
Irregular Bones	Vertebrae, Sphenoid	Complex shape। Spinal cord protect करती हैं।
Sesamoid Bones	Patella (Knee cap)	Tendons में develop। Friction reduce करती हैं। Patella = Largest sesamoid।

जोड़ों के प्रकार (Types of Joints):

Joint Type	Example	Movement / विशेषता
Ball & Socket (गेंद-खाँचा)	Shoulder, Hip	360° — सभी दिशाओं में — Most mobile joint in body
Hinge (काज)	Elbow, Knee, Ankle	Flexion + Extension only — एक plane में। Knee = Largest hinge joint।
Pivot (धुरी)	C1-C2 (Atlantoaxial) Radius-Ulna	Rotation only — सिर घुमाना ("No" motion)। Pronation-Supination।
Gliding (फिसलन)	Carpals, Tarsals	Sliding movement — limited range। Between small bones।
Condyloid	Wrist, Knuckles (MCP joints)	Biaxial — Flexion, Extension, Abduction, Adduction। No rotation।

📌 Adult bones = 206 | Newborn = 270-300 (fusion से कम होती हैं) | Axial = 80 bones (Skull+Vertebrae+Ribs+Sternum) | Appendicular = 126 bones (Limbs+Girdles) | Red Marrow = Flat bones में = Blood cell production | Yellow Marrow = Long bones में = Fat storage

6. पेशी-अस्थि रोग (Musculoskeletal Disorders)

MUSCULAR DISORDERS

CAUSES, SYMPTOMS & NURSING CARE

Muscular disorders affect the structure or function of muscles, causing pain, weakness, limited movement and decreased quality of life.

DISORDER	CAUSES / RISK FACTORS	COMMON SYMPTOMS	NURSING CARE
1. MUSCLE STRAIN Overstretching or tearing of muscle fibers. 	• Sudden overuse • Excessive exercise • Poor warm-up • Lifting heavy objects incorrectly • Repetitive movements	• Pain in affected muscle • Swelling and tenderness • Muscle spasm • Difficulty moving the affected part • Stiffness	• Rest the affected part. • Apply RICE: Rest, Ice, Compression, Elevation. • Give prescribed analgesics. • Encourage gentle stretching after healing. • Teach body mechanics and proper exercise techniques.
2. MUSCLE CRAMPS Sudden, involuntary contraction of a muscle. 	• Dehydration • Electrolyte imbalance (↓ K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}) • Overexertion • Fatigue • Poor circulation	• Sudden muscle pain • Hard, tense muscle • Visible contraction • Difficulty in movement • May occur at night	• Stop activity and rest. • Gently stretch and massage the muscle. • Apply heat. • Encourage adequate fluids and electrolyte intake. • Teach regular stretching and balanced diet.
3. MYOSITIS Inflammation of one or more muscles. 	• Autoimmune disorders • Viral infections • Medications (e.g., statins) • Injury • Unknown cause (idiopathic)	• Muscle pain and tenderness • Muscle weakness • Swelling • Fatigue • Difficulty in climbing stairs or lifting objects	• Administer anti-inflammatory and other prescribed medicines. • Encourage rest and proper sleep. • Assist with ADLs as needed. • Plan exercise program as tolerated. • Monitor for complications.
4. MUSCULAR DYSTROPHY Genetic disorders causing progressive muscle weakness and wasting. 	• Genetic mutations (e.g., Duchenne, Becker) • Family history	• Progressive muscle weakness • Delayed motor milestones (in children) • Difficulty walking or climbing stairs • Muscle wasting • Fatigue	• Encourage physical therapy and mobility aids. • Assist with ADLs. • Prevent contractures with positioning and stretching. • Provide emotional support to patient and family. • Monitor respiratory function.
5. FIBROMYALGIA Chronic disorder causing widespread muscle pain and tenderness. 	• Unknown exact cause • Stress • Poor sleep • Infection • Genetics	• Widespread muscle pain and tenderness • Fatigue • Sleep disturbance • Morning stiffness • Headache, difficulty concentrating	• Provide rest periods and energy conservation. • Encourage regular low-impact exercise (walking, yoga). • Teach stress management and relaxation techniques. • Maintain a regular sleep routine. • Administer prescribed medications.
6. RHEUMATOID MYOSITIS Autoimmune disorder causing inflammation of muscles and skin. 	• Autoimmune reaction • Genetic factors • Environmental triggers (infection, drugs)	• Muscle weakness (often proximal muscles) • Muscle pain • Skin rash • Difficulty swallowing • Fatigue	• Administer immunosuppressants and steroids as prescribed. • Monitor vital signs and side effects. • Provide skin care. • Assist with swallowing and nutrition if needed. • Encourage rest and graded activity.

GENERAL NURSING MEASURES FOR ALL MUSCULAR DISORDERS

- Promote rest and proper sleep.
- Encourage balanced diet rich in protein, vitamins & minerals.
- Ensure adequate fluid and electrolyte intake.
- Encourage regular, safe physical activity.
- Provide emotional support and involve family in care.
- Monitor for complications and report changes.

RED FLAG – SEEK IMMEDIATE MEDICAL CARE IF:

- Sudden severe muscle weakness
- Dark urine with pain (possible rhabdomyolysis)
- Difficulty breathing or swallowing
- High fever with muscle pain

PATIENT TEACHING

- Follow prescribed treatment and do not stop medicines suddenly.
- Avoid overexertion and maintain proper body mechanics.
- Keep all follow-up appointments.
- Report any new or worsening symptoms early.

Note: Nursing care should be individualized based on the patient's condition, age and response to treatment.

रोग	कारण	मुख्य लक्षण	Nursing Care
Fracture (अस्थि-भंग)	Trauma, Fall, Osteoporosis	Pain, Swelling, Deformity, Crepitus, Loss of function	RICE, Immobilise, X-ray, Cast/Traction, Neurovascular check
Osteoarthritis (OA)	Wear & tear, Ageing	Knee/Hip pain (worsens with activity), Crepitus, Morning stiffness < 30 min	Exercise, NSAIDs, Weight loss, Joint replacement
Rheumatoid Arthritis	Autoimmune (RF positive)	Small joints (hands first), Symmetrical, Morning stiffness > 1hr, Rheumatoid nodules, Fever	DMARDs (Methotrexate), NSAIDs, Physiotherapy
Osteoporosis	Oestrogen↓, Ca↓, Vit D↓, Ageing	Height loss, Kyphosis, Fracture risk (hip, vertebra, wrist) — Silent disease	Ca + Vit D, Exercise, Bisphosphonates, Fall prevention
Gout (गठिया)	Uric acid crystals in joints	Sudden severe Big toe pain (Podagra), Red, Hot, Swollen, Tophi	Colchicine, NSAIDs, Allopurinol, Low purine diet
Muscular Dystrophy	Genetic — Dystrophin protein absent	Progressive proximal weakness, Pseudohypertrophy (calf), Waddling gait, Gower's sign	Physiotherapy, Steroids, Respiratory support
Compartment Syndrome	↑ Pressure within muscle compartment	5 P's: Pain, Pallor, Pulselessness, Paraesthesia, Paralysis	Emergency Fasciotomy! Do NOT elevate limb excessively

✅ Key Nursing Points: 5 P's of Compartment Syndrome = Emergency | Gower's Sign = MD | RICE for sprains | OA = < 30 min stiffness | RA = > 1 hour stiffness | Osteoporosis = Silent disease | Cast के बाद neurovascular check करें

★ NURSING BOOSTER POINTS ★

- ★ Total Muscles = ~639 | Body weight का 40-50%
- ★ Largest Muscle = Gluteus Maximus | Smallest = Stapedius (कान में) | Longest = Sartorius
- ★ 3 Types: Skeletal (Voluntary) | Cardiac (Involuntary+Striated) | Smooth (Involuntary)
- ★ Cardiac Muscle = Intercalated Discs — Never fatigues — Lifelong pump
- ★ Sarcomere = Basic contractile unit — Z-line to Z-line
- ★ Sliding Filament Theory: Actin (thin) + Myosin (thick) → Cross-bridge → Contraction
- ★ NMJ = Nerve + Muscle junction | ACh = Neurotransmitter | Ca^{2+} = Trigger
- ★ ATP = Energy for muscle contraction | No ATP → Rigor Mortis
- ★ Diaphragm = Main Breathing muscle — Phrenic Nerve C3,4,5
- ★ IM Injection: Deltoid (shoulder) | Vastus Lateralis (thigh — safest for infants) | Ventrogluteal (adults)
- ★ Adult Bones = 206 | Newborn Bones = 270-300 (bones fuse with age)
- ★ Longest Bone = Femur | Smallest Bone = Stapes (ear) | Largest Sesamoid = Patella
- ★ Axial Skeleton = 80 bones (Skull + Vertebrae + Ribs + Sternum)
- ★ Appendicular = 126 bones (4 Limbs + Shoulder + Pelvic Girdles)
- ★ Ball & Socket = Most mobile (Hip, Shoulder) | Hinge = Knee, Elbow, Ankle
- ★ Red Marrow (Flat bones) = RBC, WBC, Platelets production | Yellow Marrow = Fat
- ★ Compartment Syndrome = 5 P's: Pain, Pallor, Pulselessness, Paraesthesia, Paralysis → Fasciotomy!
- ★ Gower's Sign = Muscular Dystrophy — hands on legs to stand from floor
- ★ OA = Morning stiffness < 30 min (Wear & tear) | RA = > 1 hr (Autoimmune)
- ★ Osteoporosis prevention: Ca 1000-1200 mg/day + Vit D + Weight-bearing exercise

विशेष ज्ञानेंद्रियाँ (Special Sensory Organs)

Eye / Ear / Nose / Tongue / Skin — Anatomy, Physiology & Disorders

परिभाषा (Definition):

विशेष ज्ञानेंद्रियाँ (Special Sensory Organs) वे अंग हैं जो बाहरी वातावरण से विशेष प्रकार की उत्तेजनाएँ (Stimuli) ग्रहण करते हैं और उन्हें तंत्रिका संकेतों (Nerve Impulses) में परिवर्तित करके मस्तिष्क तक पहुँचाते हैं। इन्हें General Senses (तापमान, दर्द, स्पर्श) से अलग माना जाता है।

मनुष्य में पाँच प्रमुख विशेष ज्ञानेंद्रियाँ (5 Special Senses) होती हैं। प्रत्येक ज्ञानेंद्रिय किसी विशेष प्रकार की उत्तेजना के प्रति संवेदनशील होती है और एक विशेष Cranial Nerve द्वारा मस्तिष्क से जुड़ी होती है। इन अंगों का अध्ययन

ANM परीक्षा में अत्यंत महत्वपूर्ण है — Eye (आँख), Ear (कान), Nose (नाक), Tongue (जीभ) और Skin (त्वचा) सभी से प्रश्न पूछे जाते हैं।

पाँचों SPECIAL SENSES

Organ, Receptor, Cranial Nerve & Brain Area

Special senses हमें बाहरी दुनिया की जानकारी देती हैं, सुरक्षा करती हैं और जीवन को बेहतर बनाती हैं।

SENSE (इन्द्रिय)	ORGAN (अंग)	RECEPTOR (ग्राहक)	CRANIAL NERVE (कपालीय तंत्रिका)	BRAIN AREA (मस्तिष्क क्षेत्र) Primary / Major Area
1. SIGHT (दृष्टि)	Eye (आँख)	Photoreceptors: • Rods (कम प्रकाश/रात) • Cones (रंग व तीक्षण दृष्टि) स्थिति: Retina (रेटिना)	Optic Nerve (II) (ऑप्टिक तंत्रिका) (विशुद्ध संवेदी)	Occipital Lobe (ऑक्सिपिटल लोब) Primary Visual Cortex (Brodmann area 17)
2. HEARING (श्रवण)	Ear (कान)	Hair cells (केशिका कोशिकाएँ) स्थिति: Organ of Corti (कॉर्टी का अंग)	Vestibulocochlear Nerve (VIII) (वेस्टिबुलोकॉक्लीयर तंत्रिका) (विशुद्ध संवेदी)	Temporal Lobe (टेम्पोरल लोब) Primary Auditory Cortex (Brodmann area 41, 42)
3. SMELL (घ्राण)	Nose (नाक)	Olfactory receptor cells (घ्राण ग्राही कोशिकाएँ) स्थिति: Olfactory epithelium (घ्राण उपकला)	Olfactory Nerve (I) (घ्राण तंत्रिका) (विशुद्ध संवेदी)	Olfactory Bulb → Piriform Cortex (घ्राण बल्ब → पिरिफॉर्म कॉर्टेक्स) (Medial Temporal Lobe)
4. TASTE (स्वाद)	Tongue (जीभ)	Taste buds (स्वाद कलिकाएँ) स्थिति: Papillae of tongue (पैपिला में)	Facial (VII) – जीभ के 2/3 भाग Glossopharyngeal (IX) – पिछला 1/3 भाग Vagus (X) – एपिग्लॉटिस/फैरिंजियल स्वाद (मिश्रित: संवेदी + मोटर/ पैरासिम्पैथेटिक)	Gustatory Cortex (इन्सुला और फ्रंटल ऑपरेकुलम) (Brodmann area 43)
5. TOUCH (स्पर्श)	Skin (त्वचा)	Mechanoreceptors (दाब, स्पर्श) Thermoreceptors (तापमान) Nociceptors (दर्द) स्थिति: त्वचा, उपचर्म ऊतक, जोड़, मांसपेशियाँ आदि	Trigeminal Nerve (V) (ट्राइजेमिनल तंत्रिका) (मिश्रित: संवेदी + मोटर)	Parietal Lobe (पैरायेटल लोब) Primary Somatosensory Cortex (Brodmann areas 3, 1, 2)

KEY POINTS

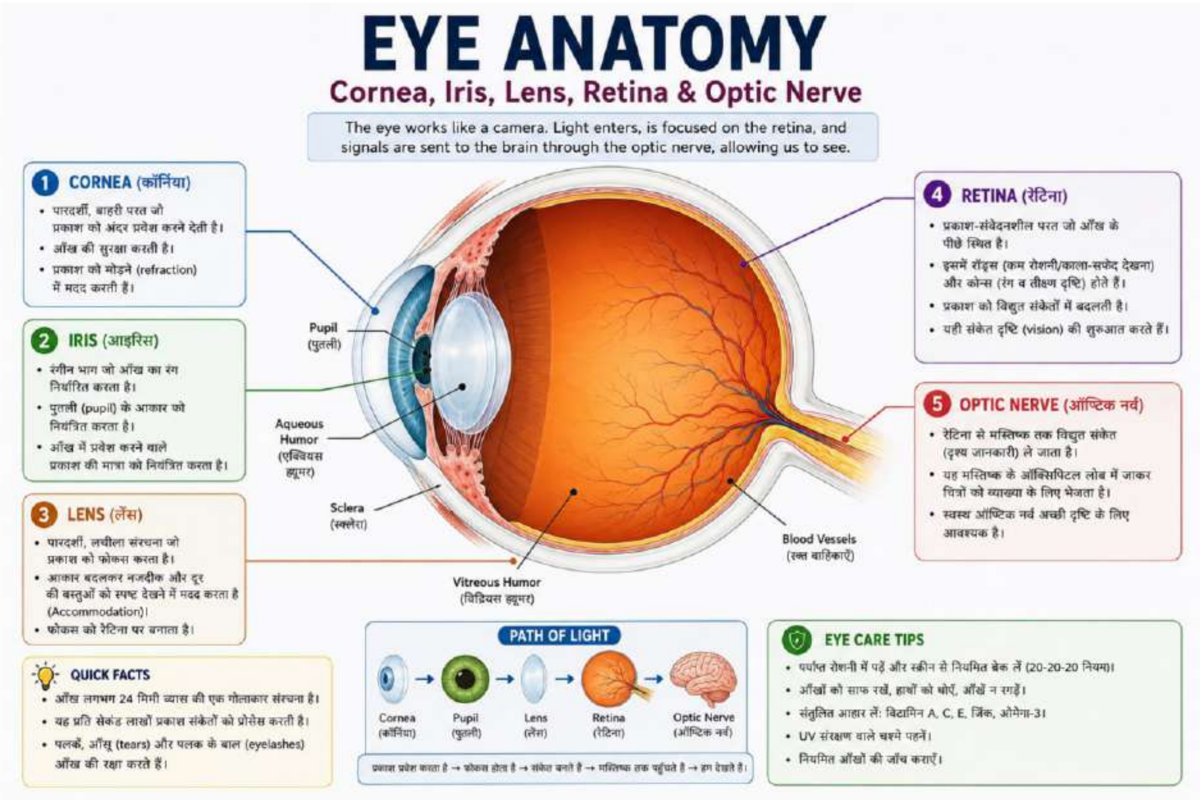
- Cranial Nerves I, II, VIII – विशुद्ध संवेदी (केवल संवेदना ले जाती हैं)।
- Cranial Nerves V, VII, IX, X – मिश्रित (संवेदी + मोटर/पैरासिम्पैथेटिक)।
- सभी संकेत अंततः थैलेमस (Thalamus) से होकर संबंधित मस्तिष्क कॉर्टेक्स तक पहुँचते हैं।

CRANIAL NERVES (स्मरण हेतु)

I – Olfactory
II – Optic
V – Trigeminal
VII – Facial
VIII – Vestibulocochlear
IX – Glossopharyngeal
X – Vagus

2. आँख (Eye) — दृष्टि ज्ञानेंद्रिय

आँख (Eye) हमारी सबसे महत्वपूर्ण ज्ञानेंद्रिय है। यह प्रकाश (Light) की उत्तेजना को ग्रहण करती है और उसे विद्युत संकेत (Electrical Impulse) में बदलकर **Optic Nerve (CN II)** के माध्यम से मस्तिष्क के **Occipital Lobe** में भेजती है जहाँ दृश्य का बोध (Perception) होता है।



आँख की संरचना (Structure of the Eye):

आँख एक गोलाकार अंग है जिसे तीन परतों (Tunics) में विभाजित किया जाता है:

- **Fibrous Tunic (बाहरी रेशेदार परत):** इसमें
-   • **Sclera (श्वेत पटल):** सफेद, कठोर बाहरी आवरण — आँख की रक्षा करता है। इसी पर Eye Muscles attach होती हैं।
-   • **Cornea (कॉर्निया):** पारदर्शी, आगे का उभरा हुआ भाग। प्रकाश को Refract करता है — शरीर में सबसे अधिक Refractive power यहाँ है। Blood vessels नहीं होते (Avascular) — Tears से पोषण।

- **Vascular Tunic / Uvea (मध्य संवहनी परत):**
-   • **Choroid (रंजित पटल):** Blood supply देती है — Retina को पोषण।

- • **Ciliary Body:** Aqueous Humor बनाता है। Lens की thickness control करता है (Accommodation)।
- • **Iris (परितारिका):** आँख का रंगीन भाग। बीच में Pupil होती है। Light के अनुसार Pupil size adjust करती है।

- **Nervous Tunic / Retina (आंतरिक परत):** यहाँ Photoreceptors होते हैं:
- • **Rods (दण्ड कोशिकाएँ):** ~120 million — कम रोशनी में देखना, Black & White vision। Rhodopsin pigment होता है।
- • **Cones (शंकु कोशिकाएँ):** ~6 million — Fovea में सर्वाधिक। Colour vision (Red, Green, Blue cones)। तेज़ रोशनी में।

Fovea Centralis — Retina का वह बिंदु जहाँ केवल Cones होते हैं और दृष्टि सबसे तीव्र (Sharpest Vision) होती है। Macula Lutea के केंद्र में स्थित है।

Optic Disc (Blind Spot) — वह स्थान जहाँ Optic Nerve Retina से बाहर निकलती है। यहाँ कोई Photoreceptor नहीं होता इसलिए इसे Blind Spot कहते हैं।

आँख की आंतरिक द्रव (Fluids of the Eye):

Fluid	स्थान (Location)	कार्य (Function)
Aqueous Humor (जलीय द्रव)	Anterior Chamber (Cornea और Lens के बीच)	Cornea और Lens को पोषण। Intraocular Pressure (IOP) maintain। Ciliary body द्वारा बनाता है। Normal IOP = 10-21 mmHg।
Vitreous Humor (काँचाभ द्रव)	Posterior Chamber (Lens और Retina के बीच)	आँख को गोलाकार रूप देता है। Retina को जगह पर रखता है। Gel जैसा पदार्थ — replace नहीं होता।

दृष्टि दोष (Refractive Errors):

जब प्रकाश सही ढंग से Retina पर focus नहीं होता तो Refractive Error होती है। ये सबसे आम दृष्टि समस्याएँ हैं:

दोष	हिंदी नाम	कारण	Correction
Myopia	निकट दृष्टि दोष (Short-sightedness)	Eyeball बहुत लम्बा / Cornea अधिक curved → Image Retina के आगे बनती है	Concave lens (अवतल लेंस — Negative power)। Near is OK, Far is blurred।
Hypermetropia	दूर दृष्टि दोष (Long-sightedness)	Eyeball बहुत छोटा → Image Retina के पीछे बनती है	Convex lens (उत्तल लेंस — Positive power)। Far is OK, Near is blurred।
Astigmatism	दृष्टि-वैषम्य	Cornea irregular — सभी दिशाओं में अलग-अलग focus	Cylindrical (बेलनाकार) lens — Glasses या Contact lens
Presbyopia	जरा-दूरदर्शिता (Old-age vision)	Lens की elasticity कम होना (Age > 40 years)	Reading glasses (Bifocal) — Normal age-related change

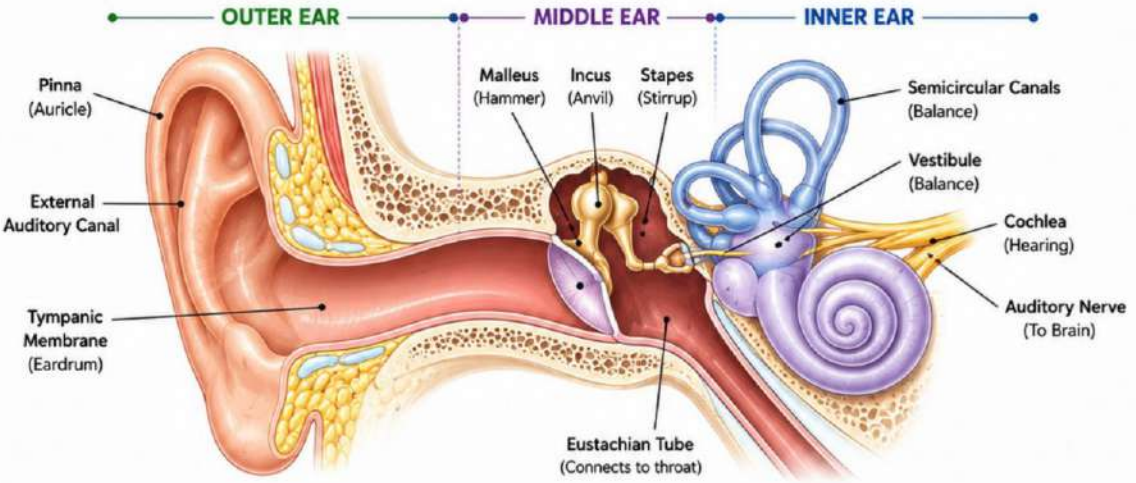
3. कान (Ear) — श्रवण एवं संतुलन

कान (Ear) दो महत्वपूर्ण कार्य करता है: **(1) श्रवण (Hearing)** — ध्वनि तरंगों (Sound Waves) को तंत्रिका संकेत में बदलना और **(2) संतुलन (Balance/Equilibrium)** — शरीर की स्थिति का बोध कराना। दोनों कार्य **CN VIII (Vestibulocochlear Nerve)** द्वारा मस्तिष्क तक पहुँचते हैं।

EAR ANATOMY

Outer, Middle & Inner Ear की संरचना

The ear is the organ of hearing and balance.
It is divided into 3 parts: Outer Ear, Middle Ear and Inner Ear.



1. OUTER EAR (बाह्य कान)

Structure (संरचना):

- **Pinna (Auricle)** – ध्वनि तरंगों को एकत्र करता है
- **External Auditory Canal** – ध्वनि को कान के पर्दे तक पहुँचाता है
- **Tympanic Membrane (Eardrum)** – ध्वनि तरंगों से कंपन करता है

Function (कार्य):

- ध्वनि तरंगों को इकट्ठा करके कान के पर्दे तक पहुँचाना और उसकी रक्षा करना।

Key Fact:
कान का पर्दा (Eardrum) ध्वनि तरंगों से कंपित होकर मध्य कान को संकेत भेजता है।

2. MIDDLE EAR (मध्य कान)

Structure (संरचना):

- Tympanic Cavity (Air-filled space)
- Three Auditory Ossicles (हड्डियाँ):
  - Malleus (Hammer)
  - Incus (Anvil)
  - Stapes (Stirrup)
- Oval Window – आंतरिक कान के लिए द्वार
- Eustachian Tube – गले से जुड़ी नली, जो दबाव को संतुलित करती है

Function (कार्य):

- कान के पर्दे के कंपन को बढ़ाकर आंतरिक कान तक पहुँचाना।
- वायु दाब को संतुलित करना (Eustachian Tube)

Key Fact:
Stapes (Stirrup) सबसे छोटी हड्डी है, जो अंडाकार झिल्ली (Oval Window) से जुड़ी होती है।

3. INNER EAR (आंतरिक कान)

Structure (संरचना):

- **Cochlea** (घोंघा आकार की संरचना) – सुनने के लिए
- **Vestibule** – संतुलन के लिए
- **Semicircular Canals** (तीन अर्धवृत्ताकार नलिकाएं) – संतुलन और सिर की गति को पहचानती हैं
- **Auditory Nerve** – संकेतों को मस्तिष्क तक ले जाती है

Function (कार्य):

- ध्वनि कंपन को तंत्रिका संकेतों में बदलना (श्रवण)
- शरीर का संतुलन और दिशा बनाए रखना

Key Fact:
Cochlea में हजारों हेयर सेल्स होते हैं, जो कंपन को तंत्रिका संकेतों में बदलते हैं।

QUICK SUMMARY (संक्षेप में)

OUTER EAR (बाह्य कान)	Pinna, Ear Canal, Eardrum	→	ध्वनि को इकट्ठा करता है और पर्दे तक पहुँचाता है
MIDDLE EAR (मध्य कान)	Ossicles (Malleus, Incus, Stapes), Eustachian Tube	→	कंपन को बढ़ाकर आंतरिक कान तक पहुँचाता है और दाब संतुलित करता है
INNER EAR (आंतरिक कान)	Cochlea, Vestibule, Semicircular Canals, Auditory Nerve	→	ध्वनि को संकेतों में बदलता है, संतुलन बनाए रखता है और संकेत मस्तिष्क तक पहुँचाता है

CARE TIP
कानों को तेज आवाज, गंदगी और पानी से बचाएँ। सफाई के लिए नुकीली वस्तुओं का उपयोग न करें।

कान के तीन भाग (Three Parts of the Ear):

A. बाह्य कर्ण (Outer Ear):

बाह्य कर्ण ध्वनि तरंगों को एकत्र करके Middle Ear तक पहुँचाता है। इसमें तीन संरचनाएँ होती हैं:

- **Pinna / Auricle (पिन्ना):** Cartilage से बनी कानों की बाहरी संरचना। ध्वनि को फ़नल की तरह इकट्ठा करके Canal में भेजती है।
- **External Auditory Canal (बाह्य श्रवण नली):** 25-35 mm लम्बी। ध्वनि को Tympanic Membrane तक ले जाती है। Ceruminous Glands = Ear wax (Cerumen) बनाती हैं।
- **Cerumen / Ear Wax (कर्ण मल):** Canal को lubricate और protect करता है। Bacteria और Dust से बचाता है।

B. मध्य कर्ण (Middle Ear):

मध्य कर्ण एक वायु से भरी cavity है जो ध्वनि कम्पन को बढ़ाकर Inner Ear तक पहुँचाती है। इसकी मुख्य संरचनाएँ:

- **Tympanic Membrane / Eardrum (कर्णपट):** Thin membrane — ध्वनि तरंगों से vibrate करती है। External और Middle Ear को अलग करती है।
- **Ossicles (अस्थि-श्रृंखला) — 3 सबसे छोटी हड्डियाँ:**
- **1. Malleus (मैलियस / Hammer — हथौड़ा):** Tympanic Membrane से attach। सबसे पहले vibrate होती है।
- **2. Incus (इन्कस / Anvil — निहाई):** बीच में। Malleus और Stapes को जोड़ती है।
- **3. Stapes (स्टेपीज़ / Stirrup — रकाब):** शरीर की **सबसे छोटी हड्डी!** Oval Window से attach — Inner Ear तक sound भेजती है।
- **Eustachian Tube (यूस्टेशियन नली):** Middle Ear को Nasopharynx से जोड़ती है। Pressure equalize करती है — यही कारण है कि ऊँचाई पर कान बंद हो जाते हैं और निगलने पर खुलते हैं। Otitis Media (कान का infection) यहीं से होता है।

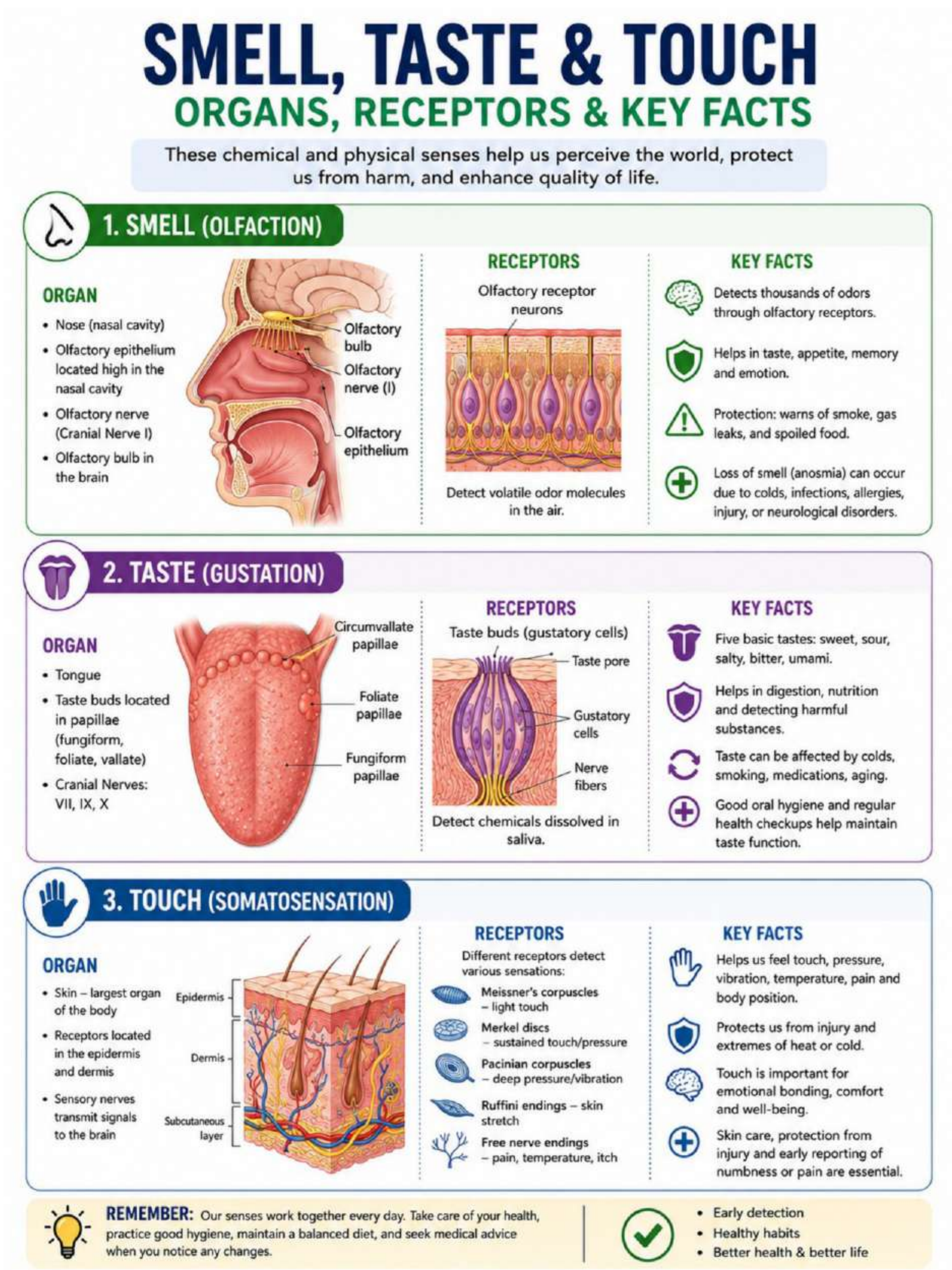
C. आंतरिक कर्ण (Inner Ear / Labyrinth):

आंतरिक कर्ण हड्डी और झिल्लीदार संरचना से बनी Labyrinth है जो दो fluid — **Perilymph** (बाहर) और **Endolymph** (अंदर) से भरी होती है।

- **Cochlea (कोक्लिया — घोंघे जैसी संरचना):** Hearing का वास्तविक अंग। इसमें **Organ of Corti** होता है जिसमें Hair Cells (श्रवण कोशिकाएँ) हैं। Sound waves → Fluid movement → Hair cells bend → Nerve impulse।
- **Semicircular Canals (अर्धचंद्राकार नलिकाएँ):** 3 canals — Rotational balance (घूर्णन संतुलन)। Crista Ampullaris यहाँ होती है — angular movement detect।
- **Vestibule (प्रकोष्ठ):** Utricle + Saccule — Linear motion और Gravity का बोध। Macula receptors यहाँ होते हैं — Static equilibrium (स्थैतिक संतुलन)।

📌 Hearing Process का सारांश: Sound waves → Pinna → EAC → Tympanic Membrane → Ossicles (Malleus→Incus→Stapes) → Oval Window → Cochlear fluid → Organ of Corti Hair cells → CN VIII → Temporal Lobe → Hearing perception

4. नाक (Nose) — घ्राण शक्ति (Sense of Smell)



घ्राण शक्ति (Sense of Smell / Olfaction) वह क्षमता है जिससे हम वातावरण में रासायनिक पदार्थों (Chemical molecules) को सूँघकर पहचान सकते हैं। यह शरीर की **सबसे प्राचीन (Primitive) ज्ञानेंद्रिय** है और सीधे Memory तथा Emotion centers से जुड़ी होती है।

घ्राण तंत्र की संरचना (Olfactory System Structure):

- **Olfactory Epithelium (घ्राण उपकला):** Nasal Cavity की छत (Roof) पर। यहाँ Olfactory Receptor cells होती हैं जो रासायनिक अणुओं को detect करती हैं।
- **Olfactory Receptors:** Bipolar Neurons (एकमात्र Neurons जो Regular रूप से Regenerate होते हैं — ~60 दिन)। ~10-40 million receptors। ~1000 प्रकार की Olfactory Receptor proteins।
- **Olfactory Bulb:** Forebrain का हिस्सा — Smell signals यहाँ process होते हैं। Limbic System से direct connection = Smell और Emotion/Memory का गहरा रिश्ता।
- **CN I (Olfactory Nerve):** सबसे छोटी Cranial Nerve। Olfactory epithelium → Olfactory bulb → Cortex।

महत्वपूर्ण घ्राण तथ्य (Key Olfactory Facts):

Olfactory System की विशेषता यह है कि यह **Thalamus को bypass** करके सीधे Cortex और Limbic System तक पहुँचती है — इसीलिए एक पुरानी खुशबू तुरंत पुरानी यादें ताज़ा कर देती है।

- **Anosmia (घ्राण-हानि):** Smell की कमी या पूर्ण हानि। COVID-19 का एक प्रमुख लक्षण। Zinc deficiency, Head injury, और Parkinson's disease में भी।
- **Olfactory Adaptation:** एक गंध में कुछ समय रहने पर उसका बोध कम हो जाता है — Receptors adapt हो जाते हैं।
- **Smell and Taste:** 80% तक Flavor perception, Smell पर निर्भर — इसीलिए सर्दी में खाना बेस्वाद लगता है।

5. जीभ (Tongue) — स्वाद ज्ञानेंद्रिय (Sense of Taste)

स्वाद (Taste / Gustation) की अनुभूति जीभ पर स्थित **Taste Buds (स्वाद-कलिकाएँ)** द्वारा होती है। जब भोजन Saliva में dissolve होता है तो Chemical molecules Taste Buds के Receptor Cells से मिलते हैं और Nerve Impulse उत्पन्न होती है।

Taste Buds और Papillae:

Tongue पर लगभग **10,000 Taste Buds** होते हैं। ये Soft Palate, Pharynx और Epiglottis पर भी पाए जाते हैं। प्रत्येक Taste Bud में 50-100 Gustatory Receptor Cells होती हैं जो 10-14 दिनों में replace होती रहती हैं।

Papillae का प्रकार	स्थान (Location)	विशेषता
Circumvallate / Vallate	Tongue के पीछे (V-shape में)	~7-12 — सबसे बड़े। Most Taste Buds इन्हीं में। CN IX से innervate।
Fungiform	Tip और sides पर	Mushroom-shaped। Taste Buds + Touch receptors। CN VII से innervate।
Filiform	पूरी tongue पर	सबसे अधिक। Taste Buds नहीं — केवल Touch/Texture। Tongue को rough texture देते हैं।
Foliate	Tongue के पीछे के किनारों पर	Ridges — कम developed humans में। Taste Buds होते हैं।

पाँच प्रकार के स्वाद (5 Basic Tastes):

Taste	हिंदी	Stimulus	Example
Sweet (मीठा)	मधुर	Sugars, Artificial sweeteners, Some amino acids	Sugar, Honey, Fruit
Salty (नमकीन)	खारा	Na^+ ions (Sodium salts)	Table salt, Salty snacks
Sour (खट्टा)	अम्लीय	H^+ ions (Acids — Low pH)	Lemon, Vinegar, Tamarind

Bitter (कड़वा)	कटु	Alkaloids, Complex organic molecules	Coffee, Bitter gourd (Karela)
Umami (उमामी)	रसेदार/स्वादिष्ट	Glutamate (MSG), Nucleotides	Meat, Mushroom, Soy sauce

Nerve Supply of Taste: Anterior 2/3 of tongue = **CN VII (Facial Nerve — Chorda Tympani branch)** | Posterior 1/3 = **CN IX (Glossopharyngeal)** | Epiglottis/Pharynx = **CN X (Vagus)**

> 📌 Ageusia = Taste की हानि | Dysgeusia = Taste का बदल जाना | Smoking और Zinc deficiency से Taste Buds damage होती हैं | Taste Buds जीवनभर replace होती रहती हैं (10-14 days) लेकिन उम्र के साथ कम होती हैं

6. त्वचा (Skin) — स्पर्श ज्ञानेंद्रिय

त्वचा (Skin) शरीर का **सबसे बड़ा अंग (Largest Organ)** है — क्षेत्रफल लगभग 2 वर्ग मीटर और वजन ~4-5 kg। यह न केवल बाहरी परत है बल्कि एक महत्वपूर्ण ज्ञानेंद्रिय भी है जो Touch, Pressure, Pain, Temperature और Vibration को detect करती है।

त्वचा की परतें (Layers of Skin):

- **Epidermis (बाह्यत्वचा):** सबसे बाहरी परत — 4-5 layers। Stratum Corneum (Dead cells, Waterproof) → Stratum Granulosum → Stratum Spinosum → Stratum Basale (Stem cells, Melanocytes)। Blood vessels नहीं होतीं।
- **Dermis (अंत:त्वचा):** Collagen और Elastic fibers से बनी मोटी परत। यहाँ Hair follicles, Sweat glands, Sebaceous glands, Blood vessels और **Sensory Receptors** होते हैं।
- **Hypodermis / Subcutaneous layer:** सबसे नीचे — Fat (Adipose tissue)। Insulation, cushion और energy storage।

त्वचा के Sensory Receptors:

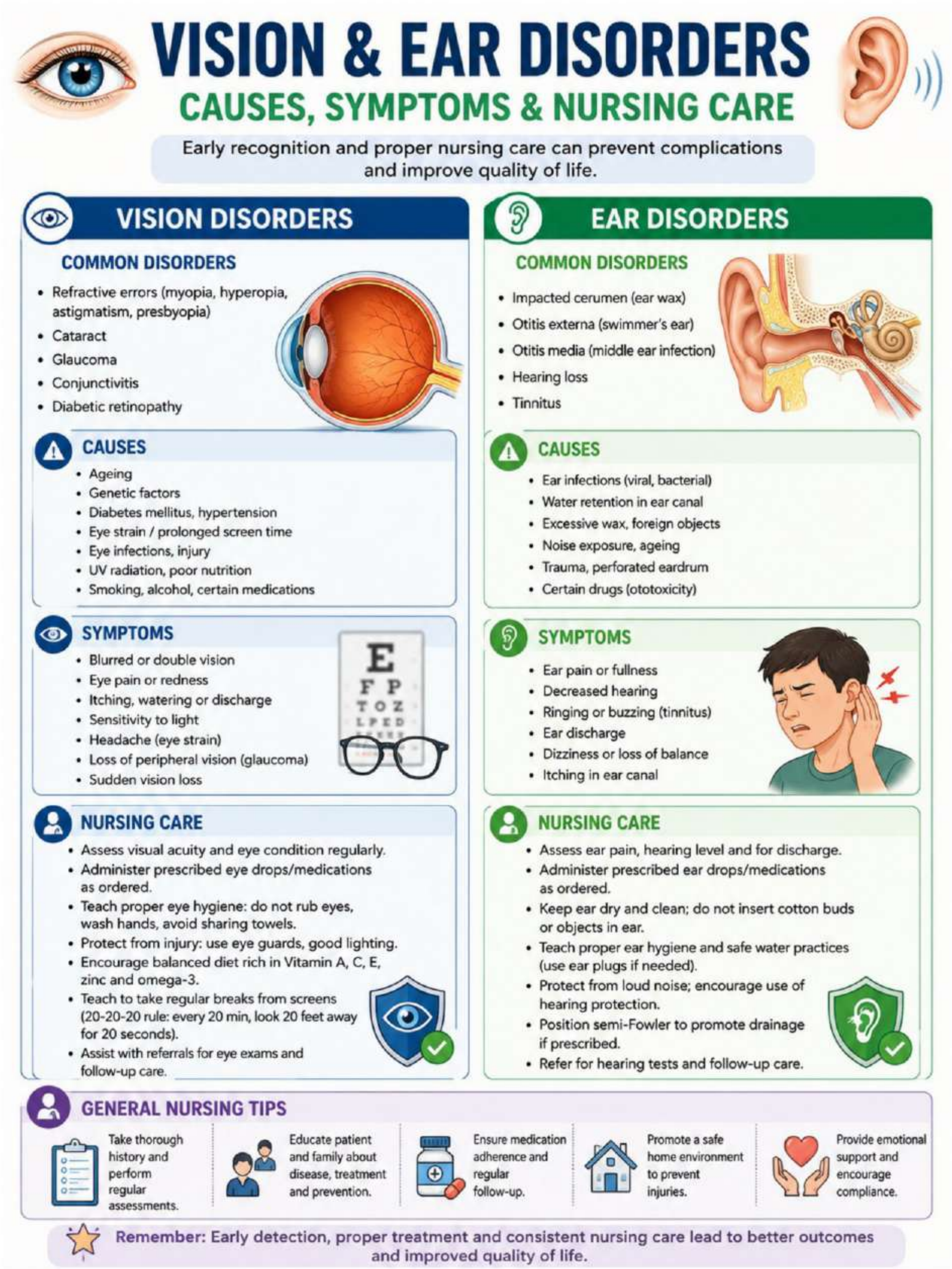
Receptor	Detects	स्थान एवं विशेषता
Meissner's Corpuscle	Fine/Light Touch, Texture (कोमल स्पर्श)	Fingertips, Lips पर अधिक। Rapidly adapting। Braille reading यहीं से।
Pacinian Corpuscle	Deep Pressure, Vibration	Skin की deeper layer और Joints में। Onion-shaped। Rapidly adapting।
Merkel's Disc	Fine Touch, Edges, Shapes	Epidermis के base पर। Slowly adapting — sustained pressure।
Ruffini Endings	Sustained Pressure, Skin Stretch	Dermis में। Slowly adapting। Joint position sense।
Free Nerve Endings	Pain (Nociception), Temperature	सबसे अधिक distributed। Cornea में भी। Aδ fibers = Sharp pain | C fibers = Slow/burning pain।
Krause Bulbs	Cold Temperature	Mucous membranes में। Cold sensation।

दर्द की अनुभूति (Pain Perception — Nociception):

Pain दो प्रकार के Nerve Fibers से travel करता है:

- **Aδ (A-delta) Fibers:** Myelinated — तेज़, तीखा (Sharp) दर्द। पहला दर्द जो चोट लगने पर तुरंत महसूस होता है।
- **C Fibers:** Unmyelinated — धीमा, जलन जैसा (Burning/Aching) दर्द। लंबे समय तक रहता है।
- **Gate Control Theory (द्वार नियंत्रण सिद्धान्त):** Rubbing a painful area stimulates large Aβ fibers जो pain signals को 'gate' (रोकते) करते हैं → दर्द कम लगता है।

7. आँख और कान के रोग (Eye & Ear Diseases)



प्रमुख नेत्र रोग (Major Eye Diseases):

1. Cataract (मोतियाबिंद):

Cataract तब होता है जब आँख का **Lens** अपारदर्शी (Opaque/Cloudy) हो जाता है। यह **वृद्धावस्था का सबसे सामान्य नेत्र रोग** है और दुनिया में Blindness का प्रमुख कारण है।

कारण: Ageing (Senile Cataract), Congenital (जन्मजात), Diabetes, Trauma, Prolonged steroid use, UV radiation।

लक्षण: Blurred/foggy vision, Glare (चकाचौंध), Halos around lights, Double vision, Yellow tinge। Painless और Progressive।

उपचार: Surgery — Phacoemulsification (टुकड़े करके निकालना) + IOL (Intraocular Lens) implant। सबसे Safe और effective। Nursing care: Post-op eye shield लगाएँ, आँख न रगड़ें, straining avoid करें।

2. Glaucoma (काला मोतिया):

Glaucoma में **Intraocular Pressure (IOP) बढ़ जाता है** (Normal = 10-21 mmHg) जो Optic Nerve को damage करता है। इसे **"Silent Thief of Sight"** कहते हैं क्योंकि शुरु में कोई लक्षण नहीं होता।

प्रकार: Open-angle (Chronic — most common, painless) और Angle-closure (Acute — severe pain, emergency)।

लक्षण: Tunnel vision (Peripheral vision loss), Halos around lights, Severe eye pain, Nausea, Vomiting (Acute में)।

उपचार: Eye drops (Pilocarpine, Timolol, Latanoprost) — IOP कम करने के लिए। Laser treatment। Surgery (Trabeculectomy)। Nursing: नियमित IOP check, Head को 30° elevated रखें।

3. Conjunctivitis / "Pink Eye" (आँख आना):

Conjunctiva (आँख की बाहरी झिल्ली) की सूजन। **Bacterial Conjunctivitis** = Purulent discharge, **Viral** = Watery discharge, **Allergic** = Itching और Watering। बहुत Contagious।

Nursing Care: Antibiotic eye drops (Bacterial में), तौलिया/pillow share न करें, हाथ बार-बार धोएँ, Inner to outer canthus में eye swab करें।

प्रमुख कर्ण रोग (Major Ear Diseases):

1. Otitis Media (मध्य कर्ण शोथ):

Middle Ear का infection — **बच्चों में सबसे आम कान की बीमारी**। Eustachian Tube छोटी और horizontal होने से Bacteria आसानी से Middle Ear तक पहुँचते हैं।

कारण: Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae। URTI के बाद होती है।

लक्षण: Earache (कान में तेज़ दर्द), Fever, Hearing loss, Ear discharge (अगर Tympanic Membrane perforate हो जाए)।

Nursing Care: Antibiotics (Amoxicillin), Analgesics, Warm compress। Nasal decongestants। बच्चे को upright position में रखें।

2. CSOM (Chronic Suppurative Otitis Media):

Middle Ear का Chronic infection जिसमें **Tympanic Membrane में छेद (Perforation)** होती है और बदबूदार Discharge आता रहता है। Hearing loss होती है।

Nursing Care: कान को पानी से बचाएँ (Swimming, Bathing में ear plug), Aural toilet करें, Antibiotic ear drops। Surgery (Myringoplasty)।

3. Vertigo (चक्कर आना):

Inner ear की problem से **Dizziness (चक्कर)** — लगता है कि कमरा घूम रहा है। मुख्य कारण:

- **BPPV (Benign Paroxysmal Positional Vertigo):** सबसे सामान्य। Head position बदलने पर। Epley Manoeuvre = Best treatment।
- **Meniere's Disease:** Endolymph अधिक होना → Episodic vertigo + Tinnitus + Hearing loss। Low salt diet, Betahistine।

8. नेत्र और कर्ण की नर्सिंग देखभाल (Eye & Ear Nursing Care)

Eye Care / आँख की देखभाल:

- **Eye Drop Instillation:** Patient को लिटाएँ/बैठाएँ, Lower lid को नीचे खींचें, Conjunctival sac में drop डालें (Cornea पर नहीं), आँख बंद कराएँ 1-2 min, Inner canthus press करें (Systemic absorption रोकने)।

- **Eye Wash (Irrigación):** Normal saline या tepid water से — Inner canthus (नाक की ओर) से Outer canthus (कान की ओर) — Irrigating solution Cornea पर नहीं मारें।
- **Eye Dressing:** Sterile gauze pad — Light pressure, Not tight। Post-operative में Eye shield।
- **Post-Cataract Care:** Avoid straining (खाँसना, छींकना), Bending, Heavy lifting। आँख न रगड़ें। Eye shield रात को पहनें। Sunglasses बाहर में।

Ear Care / कान की देखभाल:

- **Ear Drop Instillation:** Drops को गर्म करें (Body temp तक — ठंडे drops से Vertigo)। Adults: Pinna को ऊपर-पीछे खींचें | Children: नीचे-पीछे खींचें। Side-lying position रखें 5 min।
- **Ear Irrigation (Syringing):** Warm water से। Contra-indicated in Perforated Tympanic Membrane। कान को ऊपर-पीछे खींचें (Adult)।
- **Aural Toilet:** CSOM में ear को dry रखना। Cotton wick से cleaning। Water से बचाएँ।
- **Hearing Aid Care:** Daily clean करें, Moisture से बचाएँ, Battery regularly check करें, रात को बाहर निकालें।

✅ ANM Nursing Key Points: Eye — Drop = Conjunctival sac में, Inner to Outer direction | Post-Glaucoma: IOP monitor करें | Ear — Drop = Warm करके, Pinna ऊपर-पीछे (Adults) / नीचे-पीछे (Children) | CSOM = पानी से बचाएँ | Colour Blindness = Red-Green most common, X-linked, Males में अधिक

★ NURSING BOOSTER POINTS ★

- ★ 5 Special Senses: Vision (CN II), Hearing (CN VIII), Smell (CN I), Taste (CN VII/IX/X), Touch (Spinal/CN V)
- ★ Cornea = Most refractive structure | Avascular — Tears से पोषण
- ★ Rods = Dim light, B&W (Rhodopsin pigment) | Cones = Colour, Bright light (Fovea में)
- ★ Fovea = Sharpest Vision | Blind Spot = Optic Disc (No Photoreceptors)
- ★ Normal IOP = 10-21 mmHg | Glaucoma = Raised IOP → Optic Nerve damage
- ★ Cataract = Lens cloudy = World's leading cause of blindness | Surgery = Phacoemulsification
- ★ Myopia = Concave lens (–) | Hypermetropia = Convex lens (+) | Presbyopia = Age >40
- ★ Ossicles = 3 smallest bones: Malleus → Incus → Stapes (smallest bone in body!)
- ★ Stapes = सबसे छोटी हड्डी (Smallest bone in human body) — Middle Ear में
- ★ Cochlea = Hearing organ | Organ of Corti = Hair cells (Actual hearing receptors)
- ★ Semicircular canals = Rotational balance | Vestibule (Utricle+Saccule) = Linear balance
- ★ Eustachian Tube = Middle ear pressure equalize — Nasopharynx से जोड़ती है
- ★ CN I (Olfactory) = Smallest CN — Smell | Most primitive sense — Direct memory link
- ★ Anosmia = Loss of smell | COVID-19 symptom | Ageusia = Loss of taste
- ★ 5 Tastes: Sweet, Salty, Sour, Bitter, Umami | Taste Buds ~10,000 | Replace every 10-14 days
- ★ Anterior 2/3 Tongue = CN VII | Posterior 1/3 = CN IX | Epiglottis = CN X
- ★ Skin = Largest organ (~2 sq m) | Meissner's = Light touch | Pacinian = Pressure
- ★ Pain: Aδ fibers = Fast sharp | C fibers = Slow burning | Gate Control Theory
- ★ Eye drops: Conjunctival sac में (Cornea पर नहीं), Inner→Outer, Inner canthus press करें
- ★ Ear drops: Warm करके दें, Adults = Pinna ऊपर-पीछे | Children = नीचे-पीछे | CSOM = पानी से बचाएँ

शरीर की स्वच्छता (Hygiene of the Body)

Personal Hygiene | Oral Care | Skin | Hair | Nails | Menstrual & Sexual Hygiene | Care of the Sick

भाग A: व्यक्तिगत एवं व्यक्तिगत स्वच्छता (Personal & Individual Hygiene)

परिभाषा (Definition):

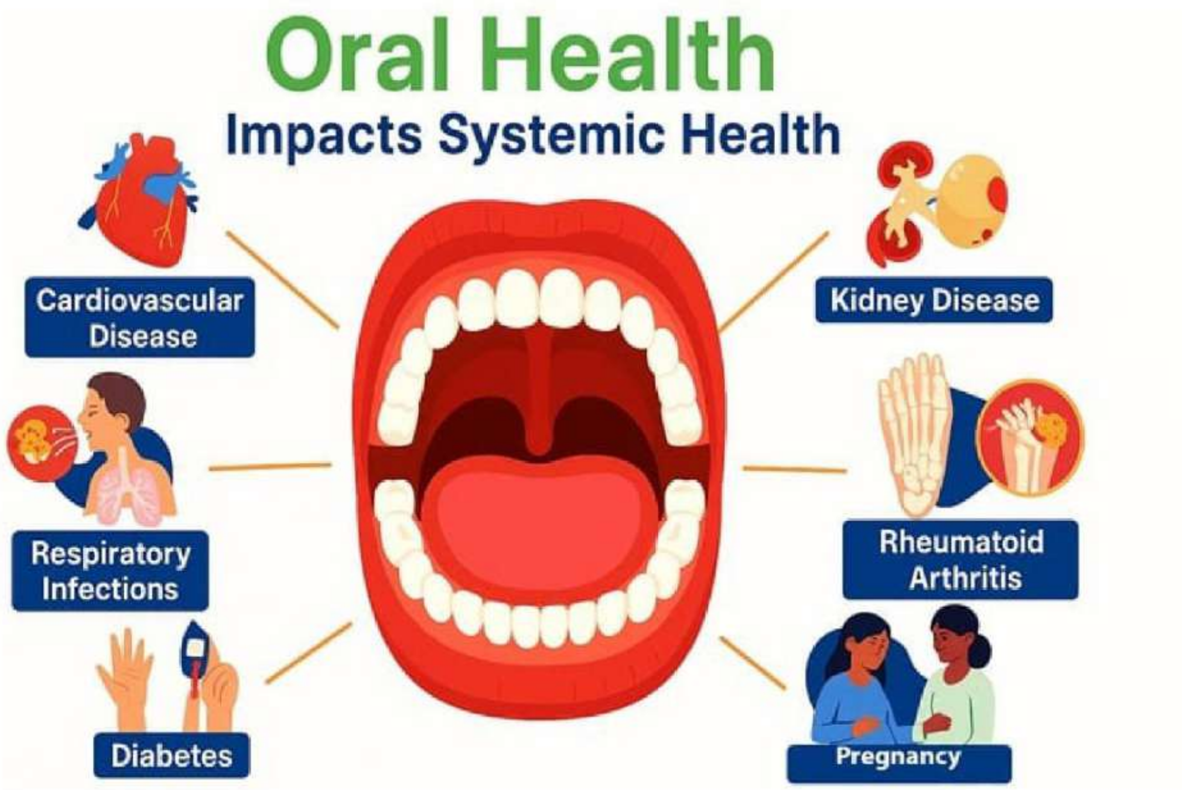
स्वच्छता (Hygiene) वह विज्ञान है जो स्वास्थ्य को बनाए रखने और रोगों को रोकने के लिए स्वच्छ प्रथाओं (Clean Practices) से संबंधित है। व्यक्तिगत स्वच्छता (Personal Hygiene) में व्यक्ति द्वारा अपने शरीर, कपड़ों और परिवेश को स्वच्छ रखने की सभी आदतें और प्रथाएँ शामिल हैं।

स्वच्छता का महत्व (Importance of Hygiene):

व्यक्तिगत स्वच्छता केवल शारीरिक सफाई तक सीमित नहीं है — यह एक सम्पूर्ण जीवनशैली है। जब व्यक्ति नियमित रूप से स्नान करता है, दाँत साफ करता है, हाथ धोता है और स्वच्छ कपड़े पहनता है, तो न केवल वह स्वयं स्वस्थ रहता है, बल्कि समाज में संक्रामक रोगों (Infectious Diseases) का प्रसार भी रुकता है। ANM का कर्तव्य है कि वह रोगियों और समुदाय को स्वच्छता के बारे में शिक्षित करे।

1. मुख स्वच्छता (Oral / Dental Hygiene)

मुख स्वच्छता (Oral Hygiene) का अर्थ है दाँतों, मसूड़ों, जीभ और मुँह को नियमित रुप से साफ रखना। एक स्वस्थ मुँह न केवल दाँतों को सड़ने से बचाता है बल्कि **हृदय रोग, मधुमेह और श्वसन संक्रमण** जैसी बीमारियों के खतरे को भी कम करता है। मुँह को "**शरीर का दर्पण**" कहते हैं — कई प्रणालीगत बीमारियों के लक्षण सबसे पहले मुँह में दिखते हैं।



दाँतों की सामान्य जानकारी (Teeth Facts):

- **दूध के दाँत (Deciduous / Milk Teeth):** 20 दाँत — 6 माह से 2-3 वर्ष तक निकलते हैं। 6-12 वर्ष में Permanent teeth से replace होते हैं।
- **स्थायी दाँत (Permanent Teeth):** 32 दाँत — 4 Incisors + 2 Canines + 4 Premolars + 6 Molars (प्रत्येक jaw में)। Wisdom Teeth (Third Molars) 17-25 वर्ष में।
- **Dental Formula (Adult):** 2:1:2:3 / 2:1:2:3 = 32 permanent teeth

दाँत साफ करने की सही विधि (Correct Brushing Technique):

एक अच्छी Brushing Technique से दाँत की सभी सतहें (Outer, Inner, Chewing) साफ होनी चाहिए। नर्सिंग में सही Brushing सिखाना एक महत्वपूर्ण Health Education का काम है:

- **Brush:** Soft-bristled toothbrush — प्रत्येक 3 माह में बदलें। Brush का आकार मुँह के अनुसार।
- **Toothpaste:** Fluoride-युक्त टूथपेस्ट — Cavity prevention। बच्चों के लिए Rice-grain amount (2 वर्ष से कम)।
- **Duration:** 2 मिनट — सुबह नाश्ते के बाद और रात को सोने से पहले (2x/day)।
- **Technique:** 45° angle पर Gum line पर brush रखें। Circular motion से — Scrubbing नहीं। Front, Back और Chewing surfaces।
- **Tongue Cleaning:** Tongue scraper या Brush से — Bacteria और Bad breath (Halitosis) दूर होती है।
- **Dental Floss:** दाँतों के बीच की सफाई — Brush नहीं पहुँच सकता वहाँ। रात को सोने से पहले।
- **Mouthwash:** Antibacterial (Chlorhexidine) — Gum disease में। Fluoride mouthwash — Cavity prevention।

सामान्य मुँह की समस्याएँ (Common Oral Problems):

समस्या	कारण	रोकथाम / उपचार
Dental Caries (दाँत में सड़न)	Bacteria (Strep. mutans) + Sugar → Acid → Enamel destroy	Fluoride toothpaste, Less sugar, Regular brushing, Dental check-up every 6 months
Gingivitis (मसूड़े की सूजन)	Plaque accumulation → Gum inflammation	Proper brushing, Flossing, Scaling (Professional cleaning), Vitamin C
Halitosis (दुर्गंध — Bad breath)	Poor oral hygiene, Dental caries, Dry mouth, Smoking, Certain foods	Regular brushing+tongue cleaning, Hydration, Avoid tobacco, Mouthwash

Oral Thrush (मुँह का Candidiasis)	Candida albicans — Immunocompromised, Antibiotic use, Dentures	Antifungal (Nystatin mouthwash, Fluconazole), Denture hygiene
Stomatitis (मुँह की सूजन)	Vitamin deficiency, Infection, Chemotherapy, Trauma	Soft diet, Saline rinse, Vitamin supplements, Treat cause

2. त्वचा की स्वच्छता (Skin Hygiene)

त्वचा (Skin) शरीर का सबसे बड़ा अंग है और एक महत्वपूर्ण **Barrier (सुरक्षात्मक दीवार)** है जो शरीर को Bacteria, Viruses, Chemicals और Physical injury से बचाती है। स्वच्छ त्वचा न केवल संक्रमणों से बचाती है बल्कि व्यक्ति के **आत्मसम्मान (Self-esteem)** और मानसिक स्वास्थ्य के लिए भी महत्वपूर्ण है।

दैनिक स्नान (Daily Bath/Bathing):

प्रतिदिन स्नान त्वचा से Sweat, Dead skin cells, Oil (Sebum), Bacteria और Dirt को हटाता है। स्नान से blood circulation बढ़ता है, थकान दूर होती है और मन तरोताज़ा होता है।

- **पानी का तापमान:** Warm water — ठंडे या बहुत गर्म पानी से बचें। Diabetics में तापमान ज़रूर check करें।
- **साबुन / Soap:** Mild soap (pH balanced) — Harsh soap से Natural oils हट जाते हैं। Sensitive skin = Soap-free cleanser।
- **क्रम (Sequence):** Face → Neck → Arms → Chest → Abdomen → Back → Genitals → Legs → Feet। Genitals को always last।
- **सुखाना (Drying):** Pat dry (थपथपाकर सुखाएँ — रगड़ें नहीं), विशेषकर त्वचा की सिलवटों में (Groin, Axilla, Between toes)।
- **Moisturiser:** Damp skin पर — Moisture lock करता है। Petroleum jelly/Coconut oil — Economic और effective।

त्वचा की विशेष देखभाल (Special Skin Care):

स्थिति	विशेष देखभाल
Diabetes (मधुमेह)	Feet की daily inspection — cuts, blisters check। Water temperature test। Dry between toes। No tight footwear। Report any wound immediately।
Jaundice (पीलिया)	Pruritus (खुजली) — Cool water, Calamine lotion। Nails short — Scratching से infection रोकें।
Incontinence (पेशाब का रिसाव)	IAD (Incontinence Associated Dermatitis) से बचाव। Barrier cream (Zinc oxide)। Frequent change। Moisture-wicking products।
Elderly (वृद्ध)	Thin, fragile skin — Gentle handling। Avoid harsh soaps। Rich moisturisers। Prevent pressure injuries।
Newborn (नवजात)	Sponge bath जब तक cord falls। Mild baby soap। Vernix = Natural moisturiser — wiped gently। Nappy rash prevention।

3. बालों की स्वच्छता (Hair Hygiene)

बाल (Hair) त्वचा के उपांग (Appendages) हैं और Keratin से बने होते हैं। साफ और स्वस्थ बाल व्यक्ति के समग्र स्वास्थ्य और आत्मविश्वास को दर्शाते हैं। ANM के लिए बालों की स्वच्छता सिखाना विशेष रूप से **Pediculosis (जूँ की समस्या)** और **Tinea Capitis (दाद)** जैसी सामान्य समस्याओं की रोकथाम के लिए महत्वपूर्ण है।

बालों की देखभाल के मूल सिद्धांत (Basic Hair Care):

- **बाल धोना (Hair Washing):** सप्ताह में 2-3 बार (Hair type और lifestyle के अनुसार)। Mild shampoo — pH balanced। Scalp को fingertips से massage करें — blood circulation बढ़ती है।
- **कंघी करना (Combing):** गीले बालों में wide-tooth comb। सिरों से शुरु करें ऊपर की ओर — tangling कम होती है। साझा कंघी न करें — Infection का खतरा।
- **सूखाना (Drying):** Pat dry — Hair dryer को कम heat पर उपयोग करें। Vigorous rubbing से Hair breakage होती है।

- **जूँ की जाँच (Lice Check — Pediculosis):** नियमित inspection, विशेषकर बच्चों में। White nits (louse eggs) = hair shaft से attached। Permethrin shampoo से treatment।

Bed-ridden Patient में बाल धोना (Hair Wash — For Sick Patient):

जो रोगी बिस्तर से उठ नहीं सकते, उनके बाल Bed पर ही धोए जाते हैं। यह procedure **Comfort** और **Dignity** का महत्वपूर्ण हिस्सा है:

Step	Procedure / विधि
Equipment	Trough (shampoo board), 2 buckets (warm water), Shampoo, Conditioner, Towels, Waterproof sheet, Jug
Preparation	Patient को Supine position। Waterproof sheet से pillow और mattress protect करें। Neck को support दें।
Procedure	Warm water (37-38°C) से बाल गीला करें। Shampoo लगाएँ, fingertips से scalp massage (nails नहीं)। 2-3 min बाद कुल्ला। Condition apply करें, 2 min बाद कुल्ला।
After care	Towel wrap — Pat dry। Comb gently। Patient को comfortable position में रखें। Document।

4. नाखूनों की स्वच्छता (Nail Hygiene)

नाखून (Nails) Keratin से बने होते हैं और उँगलियों की रक्षा करते हैं। लंबे और गंदे नाखूनों में **Bacteria, Fungi और Parasite eggs** जमा हो जाते हैं जो खाने-पीने से शरीर में प्रवेश कर सकते हैं। यह **Enteric diseases (आंत्र रोग)** जैसे Typhoid, Cholera, Worms के फैलाव का प्रमुख कारण है।

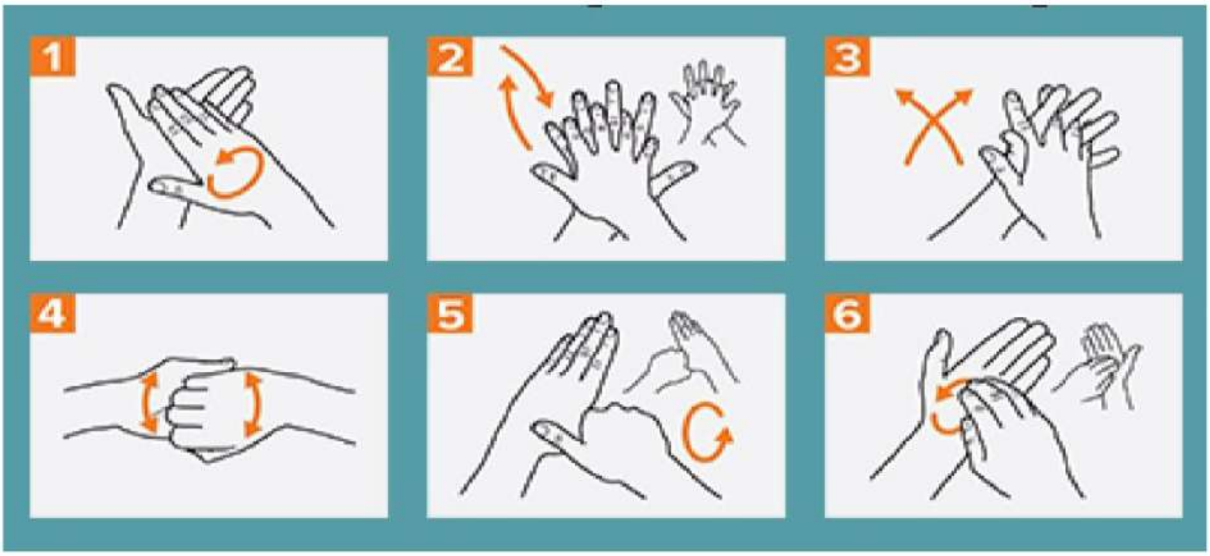
नाखून काटने और साफ करने की विधि:

- **Fingernails:** सीधा (Straight) काटें — उँगली के आकार के अनुसार। नाखून के कोने न काटें — Ingrown nail से बचाव।
- **Toenails:** Straight across काटें — बिल्कुल सीधा। Curved नहीं — Ingrown toenail का मुख्य कारण। Nail file से edges smooth करें।
- **Frequency:** Fingernails — सप्ताह में एक बार। Toenails — 2 सप्ताह में एक बार।
- **Diabetic Patients:** अत्यंत सावधानी — Neuropathy में sensation कम होती है। Podiatrist से trimming करवाएँ। किसी कट से Gangrene का खतरा।
- **Nail cleaning:** Nail brush से — Under नाखून की सफाई। बाथ के बाद soft होने पर काटना आसान।

> 📌 Clubbing (नाखून का फैलाव) = Chronic Hypoxia का संकेत — Lung disease, Heart disease में। Koilonychia (Spoon nails) = Iron deficiency anaemia में। Beau's Lines = Horizontal ridges — Systemic illness का संकेत।

5. हाथ धोने की विधि (Hand Washing — WHO 6-Step Method)

हाथ धोना (Hand Hygiene) **संक्रमण नियंत्रण का सबसे महत्वपूर्ण उपाय** है। WHO के अनुसार, proper hand hygiene से **50% तक Healthcare-associated Infections (HAIs)** रोके जा सकते हैं। Florence Nightingale ने Crimean War में Hand washing के महत्व को सिद्ध किया था।



WHO के 5 Moments of Hand Hygiene:

WHO ने 5 ऐसे मुख्य क्षण निर्धारित किए हैं जब Nurses और Healthcare workers को हाथ अवश्य धोने चाहिए:

	Moment	कारण (Why)
1	Before touching patient रोगी को छूने से पहले	अपने हाथों के germs रोगी तक न पहुँचें — रोगी की सुरक्षा
2	Before aseptic procedure Aseptic procedure से पहले	Injection, Catheter insertion, Wound dressing — Sterility बनाए रखें
3	After body fluid exposure Body fluid के बाद	Blood, Urine, Stool, Vomit से contact — अपनी और दूसरों की सुरक्षा
4	After touching patient रोगी को छूने के बाद	रोगी के germs अन्य surfaces/patients तक न जाएँ
5	After patient surroundings रोगी के environment के बाद	Bed rails, Bedside table, Equipment — Surfaces पर germs होते हैं

Soap & Water vs Alcohol-based Hand Rub:

Comparison	Soap & Water (साबुन-पानी)	Alcohol-based Rub (70%)
Duration	40-60 seconds	20-30 seconds
Best for	Visibly soiled hands, C. difficile, Norovirus	Most pathogens — Quick decontamination
Removes	Physical dirt + Microorganisms	Kills/inactivates microorganisms (not spores)
Preference	Before eating, After toileting, Soil contact	Between patient contacts (quick & effective)

> 📌 Hand Hygiene याद रखने का तरीका: 'My 5 Moments' | ABHR (Alcohol-Based Hand Rub) = 70% Isopropyl alcohol | Clostridium difficile और Norovirus में Alcohol work नहीं करता → Soap & Water ज़रुरी | Jewelry, Rings, Long nails = Hand hygiene में barrier

6. मासिक धर्म स्वच्छता (Menstrual Hygiene)

मासिक धर्म (Menstruation) एक प्राकृतिक शारीरिक प्रक्रिया है। इस दौरान उचित स्वच्छता न रखने से **Reproductive Tract Infections (RTIs)** और **Urinary Tract Infections (UTIs)** का खतरा बढ़ जाता है। भारत जैसे देशों में Menstrual hygiene awareness स्वास्थ्य शिक्षा का एक अत्यंत महत्वपूर्ण विषय है।

मासिक धर्म के दौरान स्वच्छता प्रथाएँ (Hygiene During Periods):

- **Sanitary Products का चयन:** Sanitary Pads (पैड), Tampons, Menstrual Cup — सभी सुरक्षित हैं यदि सही तरह से उपयोग किए जाएँ।
- **Change Frequency:** Sanitary Pad — हर 4-8 घंटे में बदलें (Flow के अनुसार)। Heavy flow = अधिक बार। Tampon = हर 4-8 घंटे — 8 घंटे से अधिक नहीं (TSS — Toxic Shock Syndrome का खतरा)।
- **Disposal (निपटान):** Use किए Pad को wrap करके dustbin में। Flush न करें — Sewage block होता है। Menstrual Cup को boil करके sanitize करें।
- **Genital Hygiene:** Warm water से external genitalia clean करें — Front to Back (आगे से पीछे)। Douching (Vaginal washing) से बचें — Natural flora नष्ट होती है। Scented products avoid करें।
- **Clothing:** Cotton underwear — Breathable। प्रतिदिन change। Loose, comfortable clothing।
- **Diet & Rest:** Iron-rich foods (पालक, दालें, मांस) — Iron loss की भरपाई। Adequate fluids। Regular exercise (mild) — Dysmenorrhea में helpful।

खतरे के संकेत (Danger Signs — When to Seek Help):

- **Heavy Bleeding:** 1 घंटे में 1 से अधिक Pad भिगोना = Menorrhagia — तुरंत Doctor से मिलें।
- **Foul-smelling Discharge:** Green/Yellow discharge with odour = Infection का संकेत।
- **Severe Pain:** Dysmenorrhea — सामान्य दर्द है, लेकिन बेहोशी की हद तक = Endometriosis का संकेत हो सकता है।
- **Missed Periods:** Amenorrhoea — Pregnancy check करें। Hormonal issues, Stress, PCOS।
- **Spotting between periods:** Intermenstrual bleeding = Investigate।

7. यौन स्वच्छता (Sexual Hygiene)

यौन स्वच्छता (Sexual Hygiene) का अर्थ है यौन स्वास्थ्य (Sexual Health) को बनाए रखने के लिए उचित प्रथाओं का पालन करना। WHO के अनुसार, यौन स्वास्थ्य केवल यौन रोगों की अनुपस्थिति नहीं है, बल्कि **शारीरिक, मानसिक और**

सामाजिक सम्पूर्णता की अवस्था है जो यौनता से जुड़ी है। ANM का दायित्व है STI prevention और Safe Sex की education प्रदान करना।

सुरक्षित यौन प्रथाएँ (Safe Sexual Practices):

- **Condom का उपयोग:** Male condom — 98% effective (सही उपयोग से)। STIs और Unwanted Pregnancy दोनों से सुरक्षा। Female condom भी available। Every time, Correct use।
- **जननांग स्वच्छता:** यौन संबंध के बाद पेशाब करें (UTI prevention)। Warm water से clean करें। Harsh soaps avoid।
- **STI जागरूकता:** Symptoms जानें — Discharge, Sores, Burning, Rash। Partner notification जरूरी। Regular STI testing।
- **Vaccination:** HPV Vaccine — 9-26 साल की लड़कियों के लिए — Cervical Cancer prevention। Hepatitis B vaccine — 3-dose।
- **Mutual Consent:** यौन संबंध में Mutual consent (आपसी सहमति) अनिवार्य है। Coercion, Force = Criminal act।

यौन संचारित संक्रमण (STIs — Sexually Transmitted Infections):

STI	Causative Agent	Symptoms	Treatment
HIV/AIDS	HIV (Retrovirus)	Flu-like illness → Immunosuppression → Opportunistic infections	ART (Antiretroviral Therapy) — Lifelong. No cure.
Gonorrhoea (सूजाक)	Neisseria gonorrhoeae	Urethral/Vaginal discharge, Dysuria, Asymptomatic in females	Ceftriaxone + Azithromycin (Dual therapy)
Syphilis	Treponema pallidum	Painless genital sore (Chancre) → Rash → Latent → Systemic	Penicillin G — Drug of choice

Herpes Genitalis	HSV-2 (mainly)	Painful blisters/ulcers on genitals. Recurrent. No cure.	Acyclovir (Antiviral) — Reduces severity
HPV Infection	Human Papillomavirus	Genital warts, Asymptomatic. High-risk strains → Cervical Cancer	HPV Vaccine prevention. Warts = Podophyllin, Cryotherapy

> 📌 PPTCT = Prevention of Parent to Child Transmission — HIV+ माताओं में। Window Period (HIV) = Infection के 3-4 सप्ताह बाद test positive। Condom = दोहरी सुरक्षा (STI + Pregnancy). VDRL = Syphilis screening test

भाग B: बीमार व्यक्ति की स्वच्छता एवं आराम (Hygiene & Comfort of the Sick)

जब व्यक्ति बीमार होता है, तो वह अपनी personal hygiene maintain करने में असमर्थ हो सकता है। यह Nurse की जिम्मेदारी है कि वह रोगी की **Dignity (गरिमा)** और **Privacy (गोपनीयता)** का सम्मान करते हुए उसकी hygiene needs पूरी करे। यह Nursing की **Fundamental Care** का सबसे महत्वपूर्ण हिस्सा है।

1. त्वचा की देखभाल — Bed Bath / Sponge Bath:

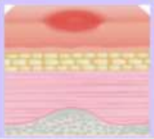
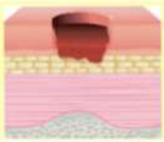
Bed Bath (बिस्तर पर नहाना) — उन रोगियों के लिए जो चलने-फिरने में पूर्णतः असमर्थ हैं। Complete Bed Bath में Nurse पूरा body wipe करती है।

Step	Procedure — Bed Bath Technique
Preparation	Equipment: 2 Basins (warm water ~37-40°C), 2 washcloths, Towels, Clean clothes, Gloves, Screen for privacy। Explain to patient।

Sequence	Face → Neck → Far arm → Near arm → Chest → Abdomen → Far leg → Near leg → Back (Turn) → Perineal area (Last, always separate cloth)
Technique	Long strokes — distal to proximal (periphery to centre). Rinse cloth thoroughly. Pat dry. Expose one area at a time (warmth + dignity).
Post Bath	Apply moisturiser. Clean/changed clothes. Oral care, Hair comb. Comfortable position. Document skin condition.

2. Pressure Ulcers (दबाव घाव / Bed Sores) — Prevention & Care:

Pressure Ulcers (दबाव व्रण / Decubitus Ulcers) तब होते हैं जब लंबे समय तक एक ही स्थान पर **Pressure, Friction, या Shear forces** त्वचा को damage करते हैं, जिससे Blood supply कट जाती है और tissue necrosis होती है। ये **Bed-ridden, Paralyzed, Malnourished और Incontinent** रोगियों में अधिक होते हैं।

STAGE 1	Non Blanching Erythema, With Intact Epidermis		
STAGE 2	Partial Thickness Ulcer involving Epidermis & Dermis WWW.OPENMED.CO.IN		
STAGE 3	Full Thickness Ulcer extending through Dermis in to Subcutaneous Tissue.		
STAGE 4	Deep Tissue Destruction extending through Fascia & may involve muscle, bone & tendons.		

Risk Factors for Pressure Ulcers:

- **Immobility:** Paralysis, Sedation, Post-surgery।
- **Malnutrition:** Protein कमी = Poor tissue repair। Vitamin C, Zinc deficiency।
- **Moisture:** Incontinence (Urine, Stool) = IAD (Incontinence-Associated Dermatitis)।

- **Shear और Friction:** Sliding रोगी को खींचने से।
- **Peripheral Vascular Disease, Diabetes:** Impaired circulation।

Pressure Ulcer Prevention — Nursing Actions:

- **2-Hourly Position Change:** बहुत महत्वपूर्ण — 'Turn the patient' हर 2 घंटे में। Log roll technique for spinal patients।
- **Pressure Redistributing Devices:** Air mattress, Foam mattress, Gel cushions, Heel protectors।
- **Skin Inspection:** Daily — विशेषकर Pressure points। Redness देखें — Non-blanchable = Stage II
- **Moisture Control:** Incontinence में Barrier cream (Zinc oxide/Cavilon)। Absorbent pads। Catheter if necessary।
- **Nutrition:** Protein-rich diet, Vitamin C, Zinc supplements। Calorie adequate।
- **Gentle Handling:** Drag न करें — Lift करें। Draw sheet use करें।
- **Pressure Ulcer Assessment Tools:** Braden Scale (Most common) — Risk assess करती है। Waterlow Scale।

📌 Pressure Ulcers के Most Common Sites: Sacrum (30%) > Heel (20%) > Trochanter > Elbow > Occiput | SSKIN Bundle = Surface + Skin inspection + Keep moving + Incontinence + Nutrition | Non-blanchable redness = Stage I — Stage II की ओर बढ़ने से पहले intervene करें

★ NURSING BOOSTER POINTS ★

- ★ Brushing = 2x/day (Morning + Night) | 2 minutes | Soft bristle | 45° angle on gumline
- ★ Adult teeth = 32 permanent | Milk teeth = 20 | Wisdom teeth = 17-25 years
- ★ Mouth care for unconscious patient = 2-4 hourly | Side-lying position (Aspiration रोकें)
- ★ WHO 6-Step Hand Wash = 40-60 seconds | ABHR = 20-30 seconds | 5 Moments of Hand Hygiene
- ★ C. difficile और Norovirus में Alcohol-based rub काम नहीं करता — Soap & Water ज़रुरी
- ★ Skin care sequence: Face → Neck → Arms → Chest → Abdomen → Back → Genitals → Legs
- ★ Diabetic foot care = Daily inspection, Temperature test, Dry between toes, No tight shoes
- ★ Nail care = Fingernails straight (not curved) | Diabetics = Podiatrist से trim करवाएँ
- ★ Clubbing = Chronic hypoxia (Lung/Heart disease) | Koilonychia = Iron deficiency anaemia
- ★ Hair wash for bed-ridden: Warm water (37-38°C), Fingertips से massage (नाखून नहीं)
- ★ Menstrual pad change = हर 4-8 घंटे | Tampon = Maximum 8 hours (TSS risk)
- ★ Front-to-back wiping = UTI prevention — Front (Vagina) से Back (Anus) की ओर
- ★ Menstrual Danger signs: Heavy bleeding (>1 pad/hour), Foul discharge, Severe pain, Fever
- ★ Condom = 98% effective (correct use) — Dual protection (STI + Pregnancy)
- ★ HPV Vaccine = 9-26 years girls — Cervical Cancer prevention | HBV Vaccine = 3-dose
- ★ Pressure Ulcers: Most common site = Sacrum (30%) | Position change = Every 2 hours
- ★ Non-blanchable redness = Stage I pressure ulcer — Immediate intervention ज़रुरी
- ★ Braden Scale = Pressure ulcer Risk assessment tool (Most widely used)
- ★ Pressure Ulcer prevention: SSKIN = Surface + Skin + Keep moving + Incontinence + Nutrition
- ★ VDRL = Syphilis screening test | Window period HIV = 3-4 weeks | ART = HIV treatment

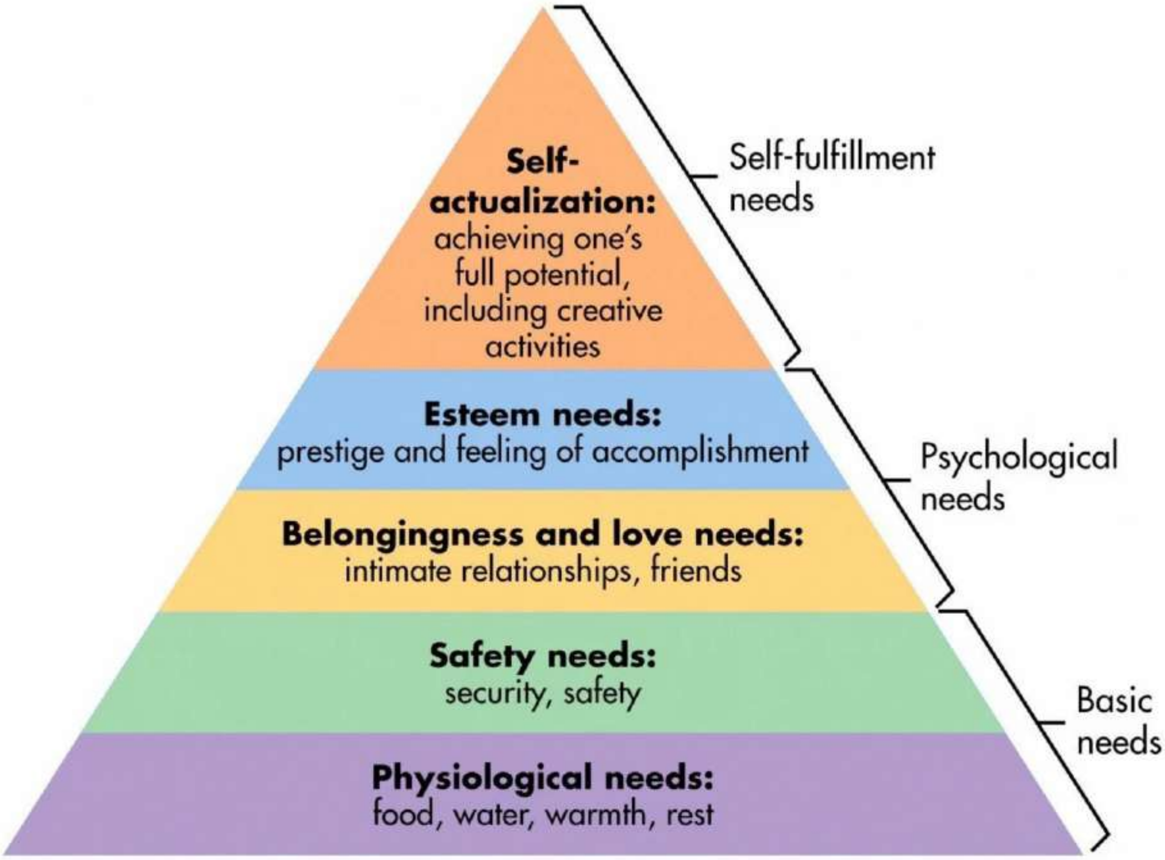
शरीर का इष्टतम कार्य एवं स्वास्थ्य शिक्षा

Optimal Functioning | Rest & Sleep | Exercise | Nutrition | Social Needs | Spiritual Health | Health Education

शरीर का इष्टतम कार्य — परिचय (Optimal Functioning — Introduction)

परिभाषा (Definition):

शरीर का इष्टतम कार्य (Optimal Functioning of the Body) का अर्थ है शरीर की सभी प्रणालियों का अपनी अधिकतम क्षमता पर सही ढंग से काम करना। इसके लिए आवश्यक है कि मनुष्य की सभी मूल आवश्यकताएँ (Basic Human Needs) — शारीरिक, मानसिक, सामाजिक और आध्यात्मिक — पूरी हों। Abraham Maslow के अनुसार, मनुष्य की आवश्यकताएँ एक श्रेणीबद्ध पिरामिड में होती हैं।



मास्लो की आवश्यकताओं की श्रेणी (Maslow's Hierarchy of Needs):

Abraham Maslow (1943) के अनुसार, मनुष्य की आवश्यकताओं को 5 स्तरों में विभाजित किया जा सकता है। **निचले स्तर की आवश्यकताएँ पहले पूरी होनी चाहिए** – तब ही व्यक्ति ऊपरी स्तर की आवश्यकताओं की ओर बढ़ सकता है:

Level	Need Type	Examples	Nursing Relevance
1 (Base)	Physiological Needs (शारीरिक आवश्यकताएँ)	Food, Water, Sleep, Air, Warmth, Shelter, Sex	Most basic – Address first. Ensure adequate nutrition, hydration, rest, pain relief.
2	Safety & Security (सुरक्षा एवं संरक्षण)	Physical safety, Stable job, Financial security, Health	Safe hospital environment, Fall prevention, Infection control.
3	Love & Belonging (प्रेम एवं अपनेपन)	Family, Friends, Relationships, Community	Allow family visits, Therapeutic communication, Reduce isolation.

4	Esteem Needs (सम्मान आवश्यकता)	Self-respect, Achievement, Recognition, Independence	Respect patient dignity, Involve in care planning.
5 (Top)	Self-Actualisation (आत्म-साक्षात्कार)	Reaching full potential, Creativity, Wisdom, Purpose	Support patient's goals and meaning in life.

📌 ANM के लिए: Level 1 और 2 (Physiological + Safety) = Deficiency Needs — Most urgent। Level 3,4,5 = Growth Needs। Maslow का यह model ANM को Holistic Care — शारीरिक + मानसिक + सामाजिक + आध्यात्मिक देखभाल — का मार्गदर्शन करता है।

1. आराम एवं नींद (Rest & Sleep)

आराम (Rest) क्या है?

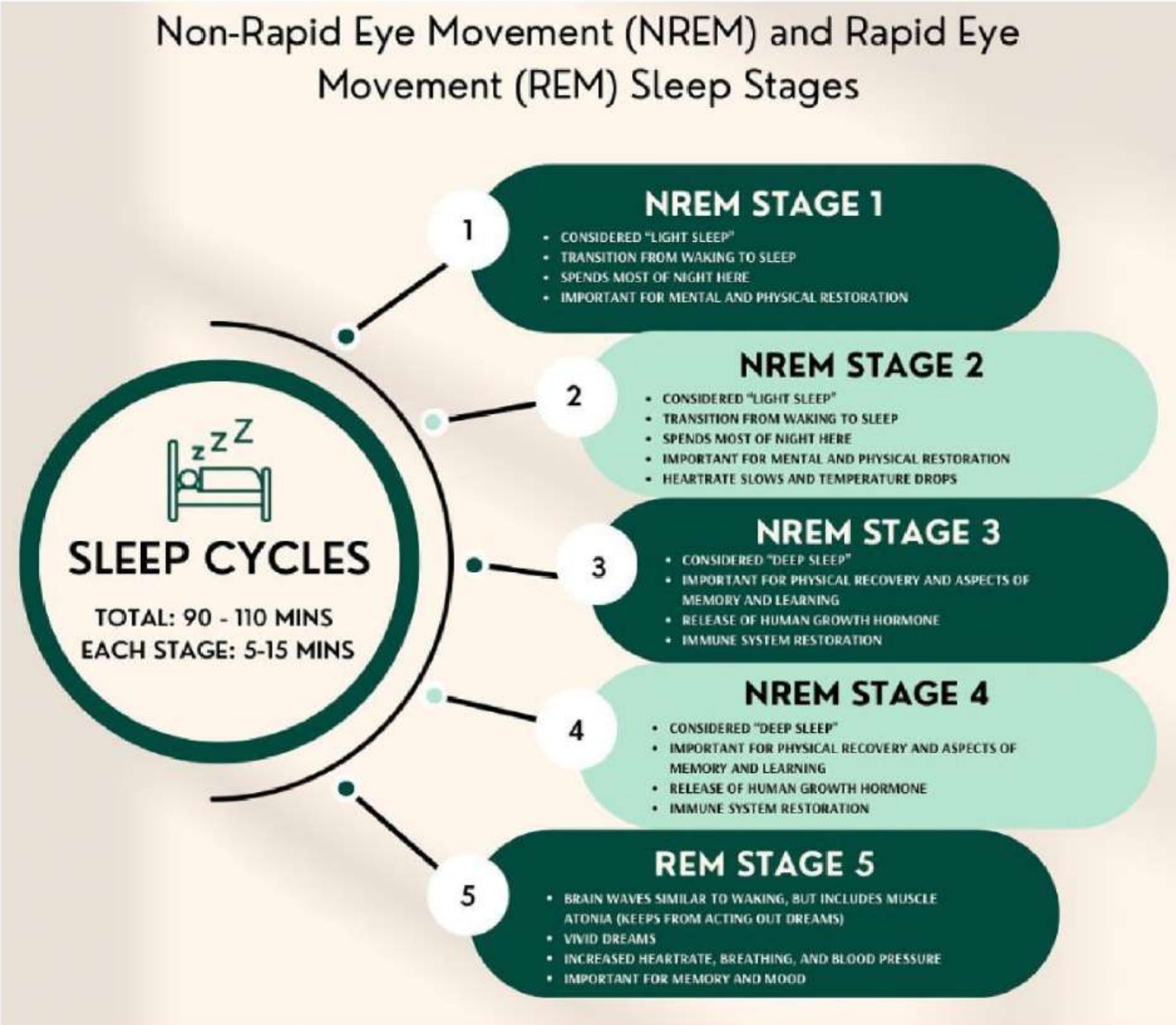
आराम (Rest) का अर्थ केवल शारीरिक निष्क्रियता नहीं है — यह एक ऐसी अवस्था है जब व्यक्ति **शारीरिक और मानसिक दोनों रूप से तनाव-मुक्त** हो। प्रभावी आराम के लिए: शोर-रहित वातावरण, आरामदायक बिस्तर, भरोसे की भावना, दर्द से मुक्ति और मानसिक शांति आवश्यक है।

आराम के प्रकार:

- **Physical Rest:** Body को movement से विराम — muscles relax।
- **Psychological/Mental Rest:** Mind को स्वतंत्र रखना — Meditation, Deep breathing।
- **Sensory Rest:** Screens, Noise, Bright lights से दूरी।
- **Social Rest:** Demanding relationships से temporary distance।
- **Creative Rest:** Nature में समय बिताना, Art, Music का आनंद।

नींद (Sleep) — क्यों ज़रूरी है?

नींद (Sleep) शरीर की एक **सक्रिय प्रक्रिया** है — यह passive निष्क्रियता नहीं है। नींद के दौरान शरीर में महत्वपूर्ण Restoration और Repair होती है। **Growth Hormone (GH)** मुख्यतः गहरी नींद में release होता है। Memory consolidation, Immune function, और Emotional processing — सब नींद में होते हैं।



नींद के चरण (Sleep Stages):

नींद एक Single state नहीं है — यह Cycles में होती है। प्रत्येक Sleep Cycle लगभग **90 मिनट** का होता है और एक रात में **4-6 cycles** होते हैं:

- **NREM Stage 1 (Light Sleep):** 5-10 मिनट — Theta waves। आसानी से जागा जा सकता है। Hypnic jerks (झटके) हो सकते हैं।
- **NREM Stage 2:** 45-55% of total sleep — Sleep spindles और K-complexes। Body temperature घटती है, Heart rate धीमी होती है।
- **NREM Stage 3 (Deep/Slow Wave Sleep — SWS):** 15-20% — Delta waves। सबसे restorative। Growth Hormone release। **Sleepwalking इसी stage में**।
- **REM Sleep (Rapid Eye Movement):** 20-25% — Vivid dreams, Memory consolidation, Emotional processing। Brain activity high। First REM = 90 min after sleep onset। With each cycle REM period बढ़ता है।

नींद के फायदे (Benefits of Adequate Sleep):

System / तंत्र	नींद से लाभ
Brain / मस्तिष्क	Memory consolidation, Learning, Creativity, Emotional regulation। Adenosine (tiredness chemical) clear होता है।
Immune System	Cytokines release → Infection से लड़ने की क्षमता बढ़ती है। नींद कम = Illness risk बढ़ता है।
Heart / हृदय	Blood pressure और Heart rate कम होती है। 7+ hours sleep = Cardiovascular disease risk कम।
Hormones	Growth Hormone (GH) release — Deep sleep में। Cortisol regulate। Insulin sensitivity improve।
Metabolism	Weight management। कम नींद = Ghrelin (hunger hormone) बढ़ता है, Leptin कम होती है = Overeating।

नींद की समस्याएँ और Nursing Care:

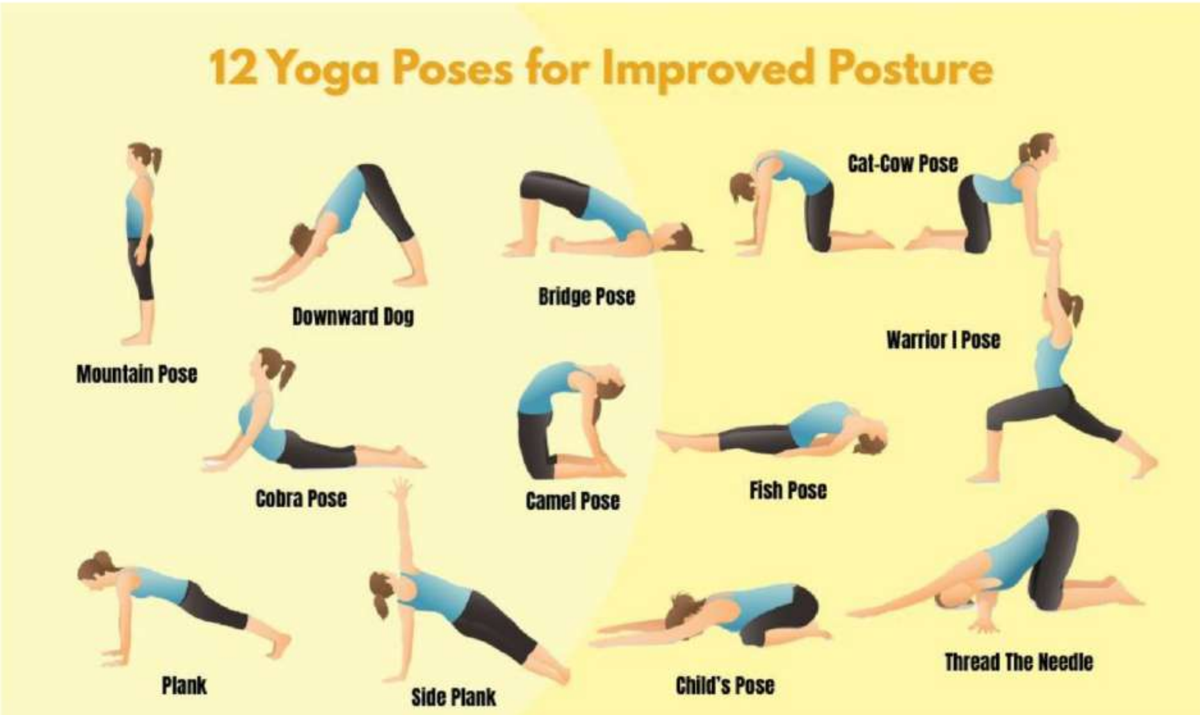
- **Insomnia (अनिद्रा):** नींद न आना या जल्दी जाग जाना — Most common sleep disorder। Causes: Anxiety, Pain, Caffeine, Irregular schedule। Nursing: Sleep hygiene education, Relaxation techniques, Refer।

- **Sleep Apnoea:** साँस का बार-बार रुकना — Obstructive (Obesity, Large tonsils) या Central। **Loud snoring** + **Daytime sleepiness** = Classic signs। CPAP machine — Treatment।
- **Narcolepsy:** Excessive daytime sleepiness, Sudden sleep attacks। Cataplexy (sudden muscle weakness) भी हो सकती है।

> 📌 Hospital में Sleep Disturbance common — Noise, Lights, Vital signs monitoring। Nursing actions: Cluster care activities, Reduce noise/light at night, Warm milk offer, Relaxation, Ensure comfort and pain relief। Sleep = Basic Physiological Need (Maslow Level 1)।

2. गतिविधि एवं व्यायाम (Activity & Exercise)

व्यायाम (Physical Activity) स्वास्थ्य का एक महत्वपूर्ण निर्धारक है। WHO के अनुसार, **Physical Inactivity** विश्व की 4th leading cause of death है। नियमित व्यायाम **300 से अधिक बीमारियों** के खतरे को कम करता है — जिनमें Heart disease, Diabetes, Cancer, Osteoporosis, Depression और Obesity शामिल हैं।



व्यायाम के फायदे (Benefits of Regular Exercise):

- **Cardiovascular Benefits:** Heart strong होता है, BP कम होता है, Cholesterol improve होता है। Cardiac output बढ़ती है।
- **Musculoskeletal Benefits:** Muscles strong, Bone density बढ़ती है (Osteoporosis prevention), Joint flexibility। Falls की संभावना कम।
- **Metabolic Benefits:** Blood Sugar control (Type 2 DM prevention), Weight management, Metabolism speed up।
- **Mental Health:** Endorphins release = Natural mood elevator। Anxiety और Depression कम। Sleep quality improve।
- **Immune System:** Moderate exercise = Immunity boost। But Overtraining = Immunity suppress कर सकता है।
- **Cancer Prevention:** Colon, Breast, Uterine cancer का risk कम। Antioxidant effects।

WHO की Exercise Recommendations:

Age Group	Aerobic Activity	Additional
Children & Adolescents (5-17 years)	60 min/day — Moderate to Vigorous। Most days of week।	Bone-strengthening 3x/week। Limit screen time।
Adults (18-64 years)	150-300 min/week Moderate OR 75-150 min/week Vigorous	Muscle-strengthening 2+ days/week। Reduce sedentary time।
Elderly (65+ years)	Same as Adults — adapt to ability	Balance + coordination exercises 3+ days/week (Fall prevention)।
Pregnant Women	150 min/week Moderate — Walking, Swimming	Avoid contact sports, Heavy lifting। Pelvic floor exercises।

सही मुद्रा (Good Posture) — Body Mechanics:

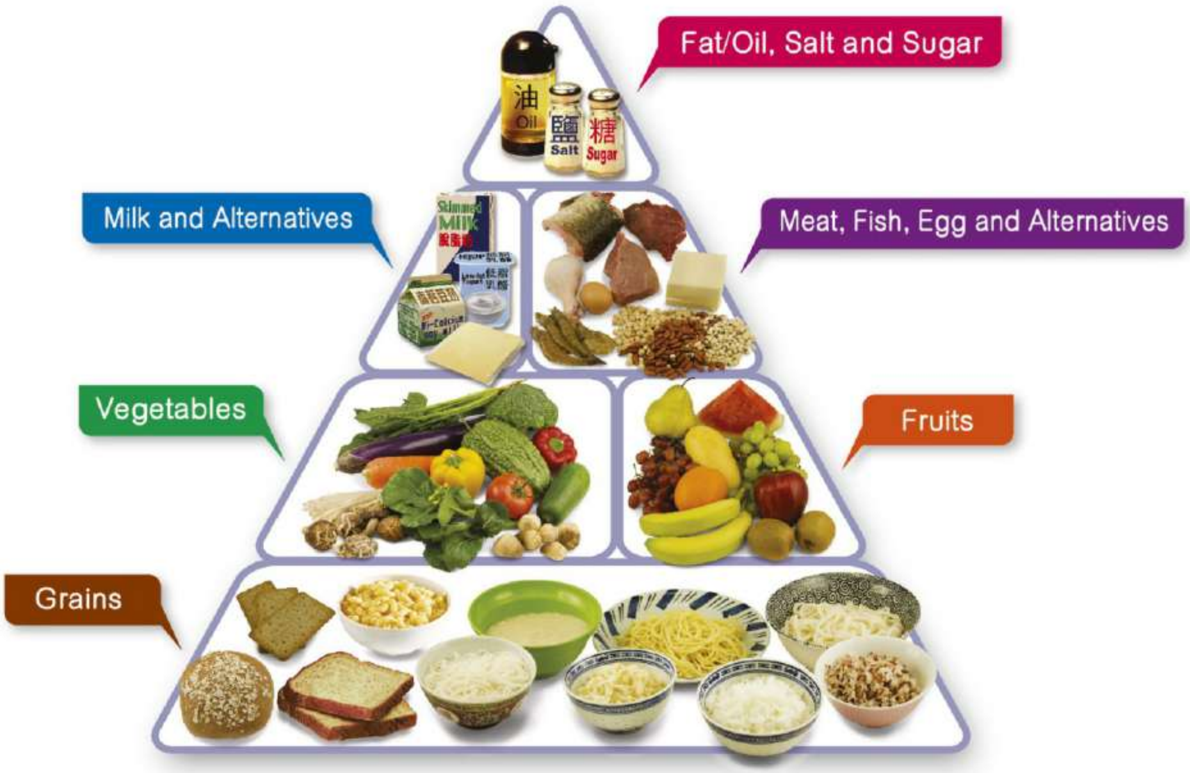
Body Mechanics (शरीर यांत्रिकी) का अर्थ है शरीर को सही तरीके से use करना जिससे Injuries, Strain और Fatigue से बचा जा सके। ANM के लिए Body Mechanics विशेष रूप से महत्वपूर्ण है क्योंकि Nursing एक physically demanding profession है।

- **उठाते समय (When Lifting):** Back straight, Knees bend, Object को body के पास रखें। Long distance carry करते समय। NEVER bend from waist।
- **खड़े होने पर (Standing):** Weight दोनों पैरों पर समान। Knees slightly soft। Core gently engaged। Head level।
- **बैठते समय (Sitting):** Chair की depth full use। Feet flat on floor। Back support। Computer screen = Eye level।
- **Patient Handling:** Slide sheet, Hoist, Draw sheet का उपयोग। Never drag patient। Minimum lifting। Ask for help।

> 📌 Ergonomics = Work environment को human capabilities के according design करना। BACK INJURY = Nurses में सबसे आम Occupational Injury। Safe Patient Handling = 1st priority। 'No Lift Policy' अनेक hospitals में।

3. आहार, खान-पान एवं पीने की आदतें (Food, Eating & Drinking Habits)

"**Let food be thy medicine and medicine be thy food**" — Hippocrates का यह कथन आज भी उतना ही प्रासंगिक है। उचित पोषण (Adequate Nutrition) शरीर के **इष्टतम कार्य (Optimal Functioning)** की नींव है। भोजन न केवल ऊर्जा देता है बल्कि **Growth, Repair, Immunity और Hormonal Balance** के लिए भी आवश्यक है।



संतुलित आहार (Balanced Diet):

संतुलित आहार (Balanced Diet) वह आहार है जिसमें सभी आवश्यक पोषक तत्व उचित मात्रा में मौजूद हों। ICMR (Indian Council of Medical Research) के दिशानिर्देशों के अनुसार, एक संतुलित भारतीय आहार में:

- **Carbohydrates:** 50-60% of total calories — Rice, Wheat, Jowar, Bajra, Oats। Complex carbs prefer करें (Whole grains)।
- **Proteins:** 10-15% — Dal, Rajma, Paneer, Egg, Fish, Chicken। Vegetarians के लिए: Combine cereals + pulses (Dal-Roti) = Complete protein।
- **Fats:** 25-30% — Limit saturated fats (Ghee, Butter, Coconut oil)। Increase MUFA/PUFA (Olive oil, Nuts, Fish)।
- **Fruits & Vegetables:** कम से कम 5 servings/day। Colors of Rainbow — विभिन्न रंग के फल-सब्ज़ियाँ। Fibre, Vitamins, Antioxidants।
- **Water/Hydration:** 8-10 glasses (2-3 Litres)/day। More in summer, fever, exercise। Pale yellow urine = Adequate hydration।

विटामिन और खनिज — कमी के रोग (Vitamins & Minerals — Deficiency Diseases):

Vitamin/Mineral	Sources	Deficiency Disease	Signs & Symptoms
Vitamin A	Carrot, Milk, Egg	Night Blindness (रतौंधी)	Poor vision in dark, Dry eyes (Xerophthalmia), Bitot's spots
Vitamin B1 (Thiamine)	Whole grains, Pulses	Beriberi (बेरी-बेरी)	Wet beriberi (Heart failure) / Dry beriberi (Neuropathy)
Vitamin B12	Meat, Egg, Dairy	Pernicious Anaemia	Megaloblastic anaemia, Neuropathy, Glossitis
Vitamin C	Citrus fruits, Amla	Scurvy (स्कर्वी)	Bleeding gums, Perifollicular haemorrhages, Poor wound healing
Vitamin D	Sunlight, Fish, Egg	Rickets (बच्चों में) Osteomalacia (वयस्कों में)	Soft bones, Bowed legs (Rickets), Bone pain (Osteomalacia)
Iron (लौह)	Spinach, Meat, Dal	Iron Deficiency Anaemia	Pallor, Fatigue, Koilonychia (Spoon nails), Glossitis
Iodine (आयोडीन)	Iodised salt, Seafood	Goitre (घेंघा) Cretinism (congenital)	Neck swelling, Hypothyroidism | Mental retardation (foetal)
Calcium	Milk, Curd, Ragi	Osteoporosis Hypocalcaemia	Weak bones, Fractures (elders), Tetany, Dental problems
Zinc	Meat, Nuts, Seeds	Growth retardation Impaired immunity	Poor wound healing, Anosmia, Taste impairment

स्वस्थ खान-पान की आदतें (Healthy Eating Habits):

- **नियमित समय पर खाना (Regular Meal Timing):** दिन में 3 मुख्य meals + 2 light snacks। Breakfast = सबसे महत्वपूर्ण — Never skip। Late night eating avoid करें।
- **धीरे-धीरे खाना (Eat Slowly):** Satiety signals reach होने में 20 मिनट लगते हैं — Mindful eating से Overeating रुकती है।

- **Portion Control:** Plate method: 50% Vegetables, 25% Protein, 25% Carbs।
- **Food Hygiene:** Cook food thoroughly, Clean hands before eating, Safe storage (Refrigerate perishables)।
- **Avoid Harmful Habits:** Excess salt (BP), Excess sugar (Diabetes), Processed food, Junk food, Alcohol, Smoking।
- **Hydration:** Water best choice। Sugary drinks, Energy drinks avoid। Green tea = Antioxidants। Warm water = Digestion।

> 📌 Nutrition during special conditions: Pregnancy = Extra 300-500 kcal, Folic acid, Iron, Ca | Lactation = Extra 500 kcal | Children = Protein priority | Elderly = Calcium + Vit D + Easy to digest | Fever = Increase fluids + Light diet

4. सामाजिक गतिविधियाँ एवं आध्यात्मिक आवश्यकताएँ

सामाजिक भागीदारी (Social Participation):

मनुष्य एक सामाजिक प्राणी (Social Animal) है। Aristotle ने कहा था। **सामाजिक सम्बन्ध (Social Connections)** स्वास्थ्य का एक महत्वपूर्ण निर्धारक हैं। Research से पता चला है कि अकेलेपन (Loneliness) का स्वास्थ्य पर **प्रतिदिन 15 cigarettes पीने जितना** हानिकारक प्रभाव पड़ता है।

- **Social Support के फायदे:** Stress कम होता है, Immune function better, Longevity बढ़ती है, Mental health improve होती है।
- **Community Participation:** Community activities, Religious gatherings, Volunteer work, Sports clubs — सभी social well-being बढ़ाते हैं।
- **Family और Relationships:** Strong family bonds = Protective factor against illness। Positive relationships = Lower cortisol levels।
- **Social Isolation के खतरे:** Depression, Cognitive decline (Dementia), Poor self-care, Higher mortality risk।
- **Nursing Role:** Patients को Isolation से बचाएँ। Family visits encourage करें। Community reintegration support करें।

आध्यात्मिक आवश्यकताएँ (Spiritual Needs):

स्वास्थ्य की WHO की परिभाषा में **"Social well-being"** शामिल है, और अनेक experts Spiritual well-being को भी **5th Dimension of Health** मानते हैं। आध्यात्मिकता का अर्थ केवल धर्म नहीं है — यह **जीवन में अर्थ, उद्देश्य और सम्बन्ध** की भावना है।

- **Spiritual Needs of Patients:** Meaning और Purpose खोजना, Hope बनाए रखना, Connectedness — God/Nature/Others से जुड़ाव, Forgiveness, Transcendence।
- **Spiritual Distress:** Illness, Loss, Near-death experiences में होती है। Signs: Questioning beliefs, Hopelessness, Anger at God, Meaninglessness।
- **Nursing Role in Spiritual Care:** Active listening, Non-judgmental attitude, Pray with patient (यदि patient चाहे), Chaplain/Religious leader refer करना, Religious texts/items allow करना।
- **Mind-Body-Spirit Connection:** Research shows Positive spirituality = Better coping, Less anxiety, Faster recovery, Better quality of life।

5. स्वास्थ्य शिक्षा — स्वस्थ जीवनशैली (Health Education — Healthy Lifestyle)

> **स्वास्थ्य शिक्षा की परिभाषा:**
>
> स्वास्थ्य शिक्षा (Health Education) वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा व्यक्तियों, परिवारों और समुदायों को ऐसे ज्ञान, कौशल और दृष्टिकोण प्रदान किए जाते हैं जो उनके स्वास्थ्य को बेहतर बनाने के लिए आवश्यक जानकारी-सहित निर्णय लेने में सहायक हों। ANM = Community-level Health Education का सबसे महत्वपूर्ण माध्यम।

चित्र 5: Healthy Lifestyle Wheel & Health Education Approaches

स्वास्थ्य शिक्षा के सिद्धांत (Principles of Health Education):

- **Credibility (विश्वसनीयता):** Source trustworthy होना चाहिए — ANM की training और certification इसे सुनिश्चित करती है।
- **Comprehensibility (समझने योग्यता):** Message सरल, स्थानीय भाषा में, culturally appropriate।
- **Interest (रुचि):** Community की ज़रूरतों पर आधारित content — Relevant होना चाहिए।
- **Instruction (निर्देश):** Practical, actionable steps — 'क्या करें और क्या न करें'।
- **Participation:** Two-way communication — Questions allow करें। Feedback लें।
- **Repetition:** Key messages को बार-बार reinforce करें — Different formats में।

स्वास्थ्य शिक्षा के तरीके (Methods of Health Education):

Method	Tools / माध्यम	Best For	Advantage
Individual (व्यक्तिगत)	Counselling, Home visit, Clinic consultation, Bedside teaching	Sensitive topics, Personalized care	Detailed, Confidential, Tailored
Group (समूह)	Health camps, Village meetings, School sessions, Mother's groups	Antenatal, Immunisation, Nutrition education	Efficient, Peer support, Cost-effective
Mass Media (जन-संचार)	TV, Radio, Newspaper, Posters, Social media, Leaflets	Wide awareness campaigns	Large reach, Quick dissemination
Demonstration (प्रदर्शन)	ORS preparation demo, Hand washing, Cooking demo, Baby bath	Practical skills teaching	"Show don't tell" — Most effective
Audio-Visual	Videos, Films, Charts, Flash cards, Models, Flip charts	Illiterate populations	Easy understanding, Memorable

स्वस्थ जीवनशैली के प्रमुख घटक (Key Components of Healthy Lifestyle):

Component	हिंदी	Specific Recommendations
No Tobacco	तम्बाकू-मुक्त	Smoking, Chewing tobacco, Gutka सब harmful। Oral cancer, Lung cancer, COPD, CVD का leading cause। Cessation support = NRT (Nicotine Replacement), Counselling।
Limit Alcohol	शराब सीमित करें	WHO: No safe level of alcohol। Liver cirrhosis, Cancer, Accidents, Domestic violence — associated। India: Alcohol = Leading cause of road accidents।
Stress Management	तनाव प्रबंधन	Chronic stress = HTN, DM, Ulcers, Mental illness। Yoga, Meditation, Deep breathing, Exercise, Social support, Time management — Effective methods।
Preventive Healthcare	रोग-निवारण	Regular checkups, Vaccinations (Immunisation), Cancer screening (Pap smear, Breast exam), Dental checkups, Eye tests।
Mental Health	मानसिक स्वास्थ्य	Positive thinking, Emotional expression, Seek help when needed। Stigma दूर करें — Mental illness = Physical illness जितना ही real।
Safe Practices	सुरक्षित व्यवहार	Helmet while driving, Seat belt, Safe sex, Hand hygiene, Food safety, Water safety।

मानवीय सम्बन्ध एवं संचार (Interpersonal & Human Relations):

ANM के लिए **Interpersonal Communication** एक Core Competency है। रोगी के साथ Therapeutic Relationship बनाना — उनका विश्वास जीतना, उन्हें समझना और उनकी देखभाल करना — सभी effective communication पर निर्भर है।

- **Therapeutic Communication के सिद्धांत:** Active Listening, Empathy, Non-judgmental attitude, Open-ended questions, Clarification, Reflection।
- **Non-verbal Communication:** Eye contact, Facial expression, Body language, Touch — 80% communication non-verbal है।

- **Cultural Sensitivity:** रोगी की culture, religion, language का सम्मान। Interpreter use करें यदि ज़रूरी हो।
- **Trust Building:** Confidentiality (गोपनीयता) बनाए रखें, वादे पूरे करें, Consistency से देखभाल करें।
- **Community Relations:** Village Panchayat, ASHA workers, Community leaders के साथ coordinate करें। Community trust = Program success की कुंजी।

★ NURSING BOOSTER POINTS ★

★ Maslow's Hierarchy: Level 1=Physiological → 2=Safety → 3=Love → 4=Esteem → 5=Self-actualisation

★ ANM को Level 1 और 2 (Basic Needs) पहले address करनी चाहिए — Deficiency Needs

★ Sleep Cycle = 90 minutes | 4-6 cycles/night | Adult needs = 7-9 hours

★ NREM Stage 3 (Deep Sleep) = Growth Hormone release | REM = Dreams + Memory

★ Sleep Apnoea = CPAP treatment | Insomnia = Sleep hygiene + CBT

★ WHO Adults = 150-300 min/week moderate aerobic | Muscle strengthening 2+ days/week

★ Physical Inactivity = World's 4th leading cause of death (WHO)

★ Exercise benefits: CVD prevention, DM control, Cancer risk ↓, Mental health ↑

★ Balanced diet: Carbs 50-60% | Protein 10-15% | Fat 25-30% | 5+ fruits/veg/day

★ Vitamin A deficiency = Night blindness | Vit C = Scurvy | Vit D = Rickets

★ Iron deficiency = Most common nutritional deficiency worldwide = Anaemia

★ Iodine deficiency = Goitre + Cretinism | Prevention = Iodised salt

★ Social isolation = As harmful as 15 cigarettes/day — कहावत based on research

★ Spiritual distress — Nursing role: Listen, Non-judge, Support, Refer Chaplain

★ Health Education = Knowledge + Attitude + Practice (KAP) change करना

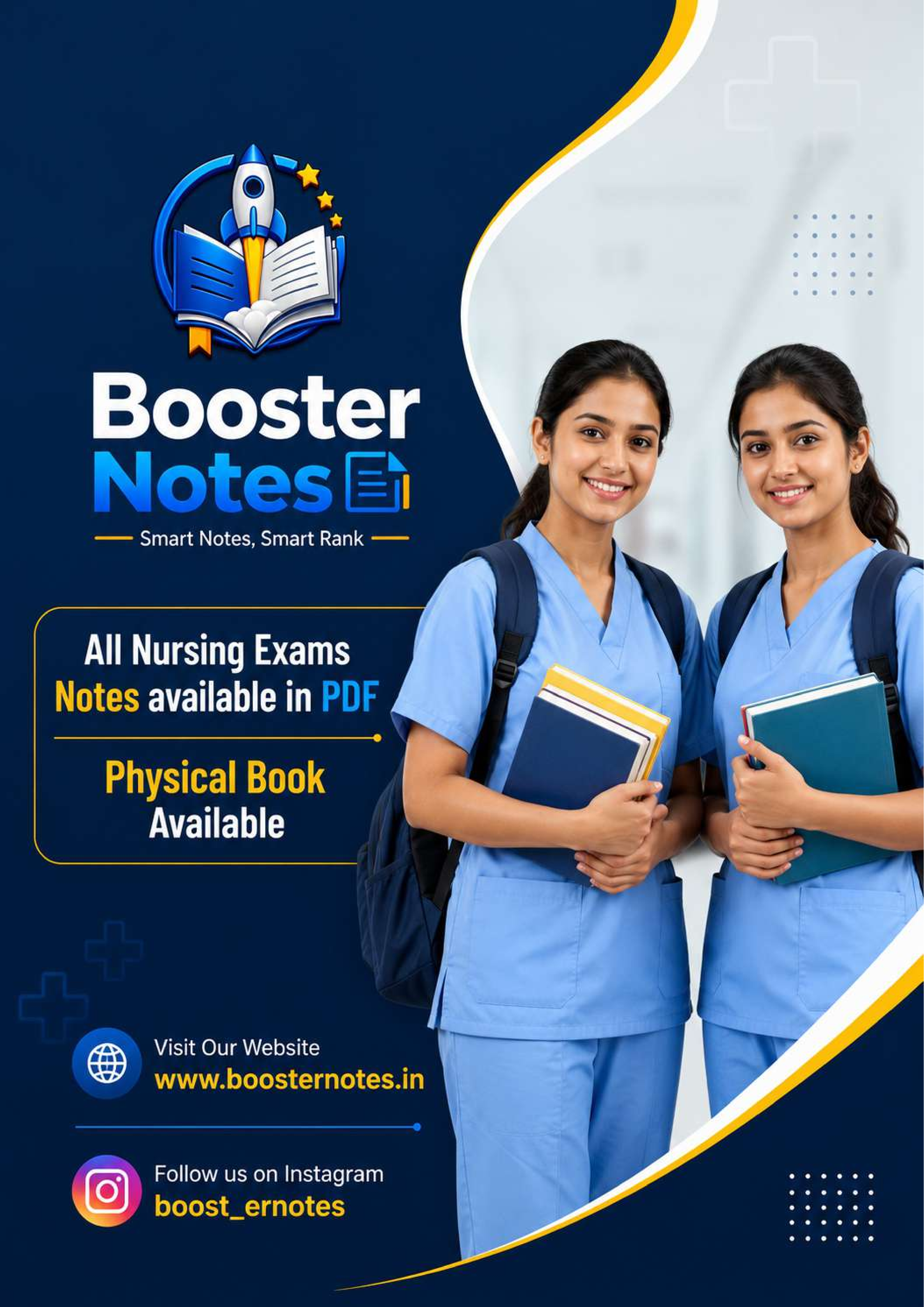
★ Most effective health education method = Demonstration (दिखाकर सिखाना)

★ Mass media = Wide reach | Individual = Most personalised | Group = Cost-effective

★ No safe level of alcohol (WHO 2023) | Tobacco = Oral/Lung cancer leading cause

★ Therapeutic Communication: Active listening + Empathy + Non-judgmental

★ 80% communication = Non-verbal (Body language, Eye contact, Facial expression)


Booster
Notes
Smart Notes, Smart Rank
All Nursing Exams
Notes available in PDF
Physical Book
Available
Visit Our Website
www.boosternotes.in
Follow us on Instagram
boost_ernotes