এ্যানাটমি শিক্ষা

ডাঃ এস.এন.পাণ্ডে

সূচীপত্র

বিষয়	পৃষ্ঠা
প্রথম পরিচ্ছেদ	
দেহতত্ত্বের প্রাথমিক জ্ঞান	৯
এ্যানাটমিতে ব্যবহৃত বিভিন্ন শব্দ	৯
শরীরের বিভিন্ন মৌলিক গঠন অনুযায়ী বর্ণনা	৯
কোষ ও Cell এবং Tissue	১১
Cell-এ কি কি থাকে	১২
সেলের বিভিন্ন ক্রিয়াচক্র	১২
বিভিন্ন জাতের টিসু	১৩
বিভিন্ন ধরনের এপিথিলিয়াল টিসু	১৪
এপিথিলিয়াসের কাজ	১৫
পেশীর তন্তু	১৬
সংযোজক তন্তু	১৭
হাড়ের উপাদান	১৯
হাড়ের বৃদ্ধি	১৯
স্নায়ু জাতীয় টিসু	২০
দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ	
সারা দেহের বিভিন্ন পরিচয়	২১
তৃতীয় পরিচ্ছেদ	
শরীরের উপর দেখে ভেতরের যন্ত্রাদি নিরীক্ষা	২৪
ধড় বা Trunk	২৭
হাত ও পায়ের Surface Marking	২৯
চতুর্থ পরিচ্ছেদ	
দেহের অস্থি বা হাড়	৩৪
মাথার খুলি	৩৫
পেছনের হাড়	৩৭
মস্তিষ্কের পাশের হাড়	৩৮
করোটির সামনের হাড়	৩৮
কানের দুপাশের হাড়	৩৯
Ethmoid হাড়	৩৯
Sphenoid হাড়	৩৯
করোটির সন্ধি	৪০
মুখের হাড়গুলি	৪১
নীচের চোয়ালের হাড়	৪১
অক্ষিকোটর (Orbit)	৪২
নাকের হাড়	৪২
বুকের খাঁচা	৪২
পাঁজরের হাড়	৪৩
বুকের সামনের হাড়	৪৪
পঞ্চম পরিচ্ছেদ	
মেরুদণ্ড ও Pelvis-এর হাড়গুলি	৪৫
গলার কশেরুকা	৪৬
প্রথম সার্ভাইক্যাল ভার্টিব্রা	৪৭
দ্বিতীয় সার্ভাইক্যাল ভার্টিব্রা	৪৭
বুকের কশেরুকা	৪৭
পিঠের কশেরুকা	৪৮
ত্রিকোণাস্থি	৪৮
বস্তিদেশের হাড়	৪৯
ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ	
হাতের বিভিন্ন হাড়	৫১
কণ্ঠার অস্থি	৫১
পিঠের ত্রিকোণ অস্থি	৫২
প্রগণ্ড অস্থি	৫৩

বিষয়	পৃষ্ঠা
প্রকোষ্ঠ অস্থি	৫৪
কব্জি ও হাতের হাড়	৫৫
সপ্তম পরিচ্ছেদ	
পায়ের হাড়গুলি	৫৭
বস্তি দেশের হাড়	৫৭
উরুর হাড়	৫৮
মালাই চাকি	৫৯
হাঁটুর প্রধান হাড়	৫৯
পদতলের হাড়	৬১
অষ্টম পরিচ্ছেদ	
দেহের সন্ধিগুলি	৬৩
হাতের প্রধান সন্ধিগুলি	৬৪
কনুই-এর সন্ধি	৬৫
আঙ্গুলের সন্ধিগুলি	৬৭
পায়ের সন্ধিগুলি	৬৭
নবম পরিচ্ছেদ	
দেহের বিভিন্ন পেশী	৭১
দেহের বিভিন্ন অংশের পেশীগুলি	৭২
মাথার পেশী	৭২
মুখের পেশীগুলি	৭৩
গলার পেশীগুলি	৭৩
কাঁধ ও হাতের পেশীগুলি	৭৫
হাত ও আঙ্গুলের পেশীগুলি	৭৮
বুকের পেশীগুলি	৭৮
পেটের পেশীগুলি	৮০
পেটের পিছনের দিকের পেশী	৮২
বস্তিদেশের পেশীগুলি	৮২
পায়ের পেশীগুলি	৮৩
পাছার পেশীগুলি	৮৩
উরুদেশের পেশীগুলি	৮৪
পায়ের পেশীগুলি	৮৫
শরীরের প্রধান কটি Space	৮৬
দশম পরিচ্ছেদ	
রক্ত সঞ্চালন পদ্ধতি	৮৮
হৃৎপিণ্ড বা Heart	৮৯
হার্টের রক্ত সঞ্চালন	৯২
একাদশ পরিচ্ছেদ	
রক্তের গঠন	৯৪
রক্তের উপাদানগুলি	৯৪
রক্তের প্রধান কাজ	৯৬
দ্বাদশ পরিচ্ছেদ	
শরীরের প্রধান শিরা ও ধমনীগুলি	৯৭
প্রধান ধমনীগুলি	৯৭
Aorta-র শাখাগুলি	৯৭
Innominate ধমনী	৯৮
Common Carotid ধমনী	৯৯
External Carotid ধমনী	৯৯
Internal Carotid ধমনী	১০০
Subclavian ধমনী	১০০
Axillary ধমনী	১০১
Brachial ধমনী	১০১
Radial ধমনী	১০২
Ulnar ধমনী	১০২
Abdominal Aorta ধমনী শাখাগুলি	১০২
Caeliac ধমনী	১০২
Renal ধমনী	১০২
Superior Mescenteric ধমনী	১০৩

বিষয়	পৃষ্ঠা
Inferior Mescenteric ধমনী	১০৩
Common Iliac	১০৩
Internal Iliac ধমনী	১০৪
External Iliac ধমনী	১০৪
Femoral ধমনী	১০৫
Popliteal ধমনী	১০৫
Anterior Tibial ধমনী	১০৫
Posterior Tibial ধমনী	১০৬
শিরা-ধমনী গঠনের পার্থক্য	১০৬
ত্রয়োদশ পরিচ্ছেদ	
শরীরের প্রধান প্রধান শিরাগুলি	১০৭
হাতের শিরা	১০৭
হাতের Superficial শিরাগুলি	১০৮
মাথা ও মুখের শিরা (Veins of Head & Neck)	১০৯
Internal Jugular শিরা	১১০
External Jugular শিরা	১১১
বুকের শিরাগুলি	১১১
পেটে ও Pelvis-এর শিরাগুলি	১১২
Interior Vean Cava	১১২
পায়ের শিরাগুলি	১১২
পেটের Portal Vein & Portal Circulation	১১৩
Pulmonary Circulation	১১৪
চতুর্দশ পরিচ্ছেদ	
শরীরের তরল লিম্ফপ্রবাহ	১১৫
প্লীহা (Spleen)	১১৮
প্লীহার কাজ	১২০
পঞ্চদশ পরিচ্ছেদ	
পেটের যন্ত্রাদি	১২১
মুখ গহ্বর	১২২
ঠোঁট (Lips)	১২৩
উপরের পাটি (Palate)	১২৩
গাল (Cheeks)	১২৩
দাঁতগুলি (Teeth)	১২৩
গলকক্ষ ও অন্ননালী	১২৬
খাদ্যনালী	১২৭
জিহ্বা (Tongue)	১২৮
লালা গ্রন্থি	১২৯
উদর গহ্বর	১৩০
পাকস্থলী (Stomach)	১৩৩
ভিলাই (Villi)	১৩৫
ক্ষুদ্র অন্ত্র	১৩৬
বৃহৎ অন্ত্র	১৩৯
পেটের ভেতরের আবরণ	১৪০
ষোড়শ পরিচ্ছেদ	
লিভার, প্যানক্রিয়াস এবং গল ব্লাডার	১৪২
লিভারের রক্তবাহী নালী	১৪৩
লিভারের ক্ষুদ্র অংশ	১৪৪
পিত্তকোষ	১৪৫
ক্লোমগ্রন্থি	১৪৬
পেলভিক ক্যাভিটি	১৪৭
মূত্র যন্ত্রাদি	১৪৭
কিড্‌নী দুটি	১৪৮
ব্লাডার বা মূত্রস্থলী	১৫০
মূত্রনালী	১৫২
সপ্তদশ পরিচ্ছেদ	
জনন যন্ত্রাদি	১৫৩
নারীর বহির্জনন তন্ত্র	১৫৩
যোনিনালী বা Vagina	১৫৪
ভেতরের জননতন্ত্র	১৫৪
জরায়ু	১৫৪
ডিম্বকোষ	১৫৭

বিষয়	পৃষ্ঠা
ডিম্বাবাহী নালী	১৫৮
Mammary Gland বা স্তন	১৫৮
পুরুষ জননতন্ত্র	১৬০
পুরুষাঙ্গ	১৬০
অণ্ড দুটি ও অণ্ডকোষ	১৬১
এপিডিডিমিস	১৬১
শুক্রনালী	১৬১
প্রস্টেট্ গ্রন্থি	১৬২
শুক্রস্থলি	১৬৩
পুরুষ Pelvis-এর যন্ত্রগুলি	১৬৩
শুক্রকীট	১৬৩

অষ্টাদশ পরিচ্ছেদ

শ্বাস যন্ত্রাদি ও শ্বাস গ্রহণ	১৬৪
ফুসফুসে বায়ুর পরিমাণ ও বিভিন্ন বায়ু	১৬৫
শ্বাস-প্রশ্বাস যন্ত্রাদি	১৬৬
শ্বাসনালী	১৬৮
ব্রঙ্কাই দুটি	১৬৯
বুকের গহ্বর	১৬৯
ফুসফুস দুটি (Lungs)	১৭০
ফুসফুসের মূল বা Root	১৭২

ঊনবিংশ পরিচ্ছেদ

অন্তঃস্রাবী গ্রন্থি	১৭৪
পিটুইটারী গ্রন্থি	১৭৪
থাইরয়েড গ্রন্থি	১৭৫
প্যারাথাইরয়েড	১৭৬
এ্যাড্রেন্যাল গ্রন্থি	১৭৬
থাইমাস গ্রন্থি	১৭৬
পেনিয়্যাল	১৭৭
প্যানক্রিয়াস	১৭৭

বিংশ পরিচ্ছেদ

শরীরের অনুভূতির অংশগুলি	১৭৮
চক্ষু গোলক	১৭৮
চোখের বিভিন্ন অংশ	১৮০
কর্ণকুহর ও শ্রবণযন্ত্র	১৮২
চর্ম	১৮৪
চর্মের কাজ	১৮৬

একবিংশ পরিচ্ছেদ

সেরিব্রোস্পাইন্যাল বা নার্ভাস সিস্টেম	১৮৭
স্নায়ুমণ্ডলীর অংশ	১৮৮
সেরিব্রোস্পাইন্যাল অংশ	১৮৮
ব্রেনের আবরণ	১৯২
ব্রেনের বিভিন্ন অংশ	১৯৩
বৃহৎ মস্তিষ্ক বা সেরিব্রাম	১৯৩
সেরিব্রামের কাজ	১৯৬
সেরিবেলাম	১৯৭
মস্তিষ্কের স্নায়ু বা ক্রেনিয়াল নার্ভাস	১৯৭
সুষুম্নাকাণ্ড	১৯৯
শরীরের প্রধান প্রধান স্নায়ুগুলি	২০০
হাতের স্নায়ুগুলি	২০২
বুকের স্নায়ুগুলি	২০৪
পায়ের স্নায়ুগুলি	২০৪

দ্বাবিংশ পরিচ্ছেদ

অটোনমিক স্নায়ুগুলি	২০৬
সিমপ্যাথেটিক সিস্টেম	২০৬
দ্বৈত নিয়ন্ত্রণ	২০৮

প্রথম পরিচ্ছেদ

দেহতত্ত্বের প্রাথমিক জ্ঞান

(Elementary Anatomy)

অ্যানাটমি হলো শরীরের গঠন সম্পর্কে জ্ঞান এবং বিভিন্ন অংশের সঙ্গে অন্যটির সম্পর্ক (Relationship)। স্থানিক বা Regional অ্যানাটমি হলো, এক একটি অংশ বা Region-এর বিভিন্ন অংশের বর্ণনা—যেমন হাত, পা, বুক প্রভৃতি।

আর Systemic Anatomy হলো সারা দেহের বিষয় চিন্তা করে এক একটি যন্ত্রের পূর্ণ বর্ণনা। যেমন—ধমনী বা Arterial System প্রভৃতি।

সাধারণ চোখে বা খালি চোখে যা দেখা যায়, তার বর্ণনা হলো MIcroscopic Anatomy. আর অণুবীক্ষণ বা Microscope দিয়ে যা দেখা যায়, তা হলো Microscopic Anatomy.

Physiology হলো দেহের বিভিন্ন যন্ত্রাদির কার্য প্রণালী যা আমরা পৃথক বইতে বর্ণনা করেছি।

অ্যানাটমিতে ব্যবহৃত বিভিন্ন শব্দ

একজন মানুষ সোজাভাবে, হাত-পা সোজা করে খাড়া হয়ে দাঁড়ালে ও সামনে তাকালে তার যে অবস্থা, সেটাকে বলা হয় Anatomical Position.

কতকগুলি কাল্পনিক রেখা দ্বারা দেহকে ভাগ করা হয়ে থাকে। বর্ণনার ও বোঝার সুবিধার জন্য তা করা হয়।

Medical Plane হলো শরীরের ঠিক মাঝ বরাবর একটি কাল্পনিক রেখা। এই মাঝের রেখার কাছের যন্ত্রকে বলা হয় Medial ও দূরের যন্ত্রকে বলা হয় Lateral. যেমন, Ulna হাড়টি (হাতের) হলো Radius হাড়ের থেকে Medially অবস্থিত।

যে কোন শিরা, নালী প্রভৃতি কেন্দ্রের অংশটিকে বলা হয় Internal ও বাইরের দিকের যন্ত্রাদিকে বলা হয় External

শরীরের উপরিভাগ থেকে চিন্তা করলে যেটা উপরিভাগের কাছে, তাকে বলা হয় Superficial এবং যেটা গভীরে বা ভেতরে তা হলো Deep.

সামনের দিকের যন্ত্রাদি হলো Anterior ও পেছনের দিকের যন্ত্রাদি হলো Posterior.

যদি তিনটি যন্ত্র পাশাপাশি সমান্তরাল ভাবে চলে বা এগিয়ে যায়, তা হলে যেটি বাইরের দিকের সেটি হলো Lateral, মাঝেরটি হলো Intermediale ও ভেতরেরটি হলো Medial.

শরীরের বিভিন্ন মৌলিক গঠন অনুযায়ী বর্ণনা

শরীরের সম্পূর্ণ যন্ত্রাদি বর্ণনা করতে গেলে (Systemic Anatomy) তাকে কয়েকটি মৌলিক গঠন অনুযায়ী বর্ণনা করার প্রয়োজন হয়। যেমন—

Osteology	হলো হাড় (Bone)	সম্পর্কে জ্ঞান
Arthrology	হলো সন্ধি (Joint)	সম্পর্কে জ্ঞান
Myology	হলো পেশী (Muscle)	সম্পর্কে জ্ঞান
Splanchnology	হলো যন্ত্রাদি (Viscera)	সম্পর্কে জ্ঞান
Neurology	হলো স্নায়ু (Nerve)	সম্পর্কে জ্ঞান

এ ছাড়া বিভিন্ন অংশের কাজ অনুযায়ীও তাদের বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা হয়েছে।

গতি ও নড়াচড়ার যন্ত্রাদি বা Locomotor System হলো হাড়, সন্ধি, পেশী প্রভৃতির বর্ণনা। তার মধ্যে আছে Tendon বা বন্ধনী, Ligament বা চেপ্টা বন্ধনী, পাতলা আবরণ বা Membrane প্রভৃতি।

রক্তবাহী যন্ত্রাদি বা Blood Vascular System—এর মধ্যে আছে হৃৎপিণ্ড, ধমনী বা Artery, শিরা বা Vein এবং তাদের সঙ্গে যুক্ত সরু ও সূক্ষ্মতম ধমনী ও শিরার নালিকাগুলি। তার সঙ্গে আরও যুক্ত থাকে Lymph বাহী নালীগুলি বা Lymphatic System.

হজমের জন্য যন্ত্রাদি বা Digestive System হলো অন্ননালী, পাকস্থলী, অন্ত্রাদি যন্ত্র ও তার সঙ্গে যুক্ত লিভার, প্যানক্রিয়াস বা ক্রোমগ্রন্থি প্রভৃতি।

শ্বাস-সংক্রান্ত যন্ত্রাদি বা Respiratory System—এগুলি হলো শ্বাসযন্ত্র বা Pharynx, শ্বাসনালী বা Trachea, Bronchi এবং তার সঙ্গে যুক্ত ফুসফুস ও তার বিভিন্ন অংশ। বাতাস থেকে অক্সিজেন বা O_2 গ্রহণ করে রক্তে মিশ্রিত করা ও কার্বন ডাই-অক্সাইড বা CO_2 রক্ত থেকে বের করে দিয়ে, রক্তকে বিশুদ্ধ করা তাদের কাজ।

মূত্রযন্ত্র ও জননযন্ত্রাদি Urogenital System হলো রক্ত থেকে ত্যাজ্য পদার্থ মল-মূত্রের মাধ্যমে বের করে দেওয়া ও জননের কাজ বা নতুন সন্তান সৃষ্টির কাজ করা।

স্নায়ুমণ্ডলী বা Nervous System হলো মস্তিষ্ক ও তা থেকে ছড়িয়ে পড়া সুষুম্না কাণ্ড ও তার সংলগ্ন অসংখ্য স্নায়ুতন্ত্র বা Nerves যা দ্বারা আমরা অনুভব করতে পারি এমন কি সব কাজ করতে পারি। স্নায়ু তিন ধরনের হয়। যে স্নায়ু দ্বারা অনুভব করি তা হলো Sensory Nerves. যে স্নায়ু মস্তিষ্ক থেকে পেশীতে বার্তা পাঠায় তার নাম হলো Motor Nerves এবং কতকগুলি স্নায়ু আপনা থেকেই কাজ করে যায়, তাদের বলে Involuutary Nerves.

বিশেষ অনুভূতির যন্ত্রাদি বা Special Sense Organs হলো—

1. জিহ্বা Tongue — যার দ্বারা স্বাদ গ্রহণ করি,
2. চক্ষু বা Eye ball — যার দ্বারা দর্শন করি,
3. নাসিকা বা Nose — যার দ্বারা ঘ্রাণ গ্রহণ করি,
4. কর্ণ বা Ear — যার দ্বারা শব্দ গ্রহণ করি,
5. চর্ম বা Skin — যার দ্বারা অনুভব করি,

শরীরের নানা তরল পদার্থ (Body-Fluids)—শরীরের বিভিন্ন স্থানে নানা ভাবে প্রচুর তরল পদার্থ বা Fluid বর্তমান। এই তরল পদার্থের অভাব হলে পানীয় জলের দ্বারা পূর্ণ হয়। অতিরিক্ত তরল পদার্থের অভাব হলে। (যেমন কলেরাতে বা অতিরিক্ত রক্তপাতে) মানুষের মৃত্যু পর্যন্ত হয়ে থাকে। সেইজন্য সে সময় জল ও লবণ-মিশ্রণ বা Saline রক্তে প্রচুর পরিমাণে মিশ্রিত করা হয়।

বিভিন্ন তরল পদার্থ বা Fluid হলো—

1. Intracellular Fluid বা বিভিন্ন Cell বা কোষের মধ্যেকার তরল পদার্থ। শরীরের মোট ওজনের শতকরা 20 ভাগ হলো তরল পদার্থ।

2. Extracellular বা Interstitial Fluid—এগুলি হলো কোষের বাহিরের তরল পদার্থ। শরীরের মোট তরল পদার্থের শতকরা 30 ভাগ হলো এইগুলি। এগুলি হলো সেই মাধ্যম বা Medium, যার মধ্যে কোষ বা Cell-গুলি বেঁচে থাকে এবং এদের মাধ্যমে সেই খাদ্য, পুষ্টি, লবণগুলি ও অক্সিজেন পেয়ে থাকে।

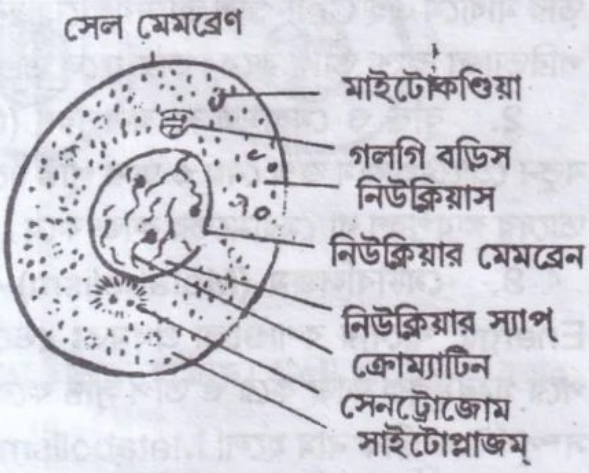
3. Blood Plasma বা রক্তের তরল পদার্থ—এটির পরিমাণ হলো শরীরের মোট ওজনের প্রায় শতকরা 5 ভাগ (প্রায় তিন লিটার) এবং এটি পরিবহনের কাজ করে। Interstitial Fluid-এর সঙ্গে Blood Plasma-র যে মিল বা আদান-প্রদান চলে, তা প্রত্যক্ষভাবে হয় না। Plasma-র রক্তে তরল পদার্থের চাপ বা Hydrostatic Pressure থাকে বেশি। তাই Osmotic প্রক্রিয়া দ্বারা এই আদান-প্রদান বা Fluid Exchange হয়ে থাকে। Plasma-তে প্রোটিন আছে, যা Interstitial Fluid-এর মধ্যে নেই।

কোষ বা Cell এবং Tissue

কোষ বা Cell হলো দেহ গঠনের এক একটি Unit বিশেষ। যেমন একটির পর একটি ইট দিয়ে এক একটি দালানের অংশ গঠিত হয়—তেমনি—একটির সঙ্গে অন্য অনেকগুলি কোষ যোগ হয়ে তৈরি হয় এক একটি Tissue. জীবন্ত কোন পদার্থের যা ধর্ম, তা সবই আছে এই কোষগুলির মধ্যে।

Amoeba নামে এক শ্রেণীর সর্ব ক্ষুদ্র প্রাণী আছে, যার দেহ মাত্র একটি কোষ দ্বারা গঠিত। এমন কি তাদের জননের বা Reproduction-এর ব্যবস্থাও আছে। একটি Amoeba দুটি ভাগ হয়ে দুটি অ্যামিবা সৃষ্টি করে।

Cell-এর গঠন—অতি সামান্য একটি জটিল Chemical পদার্থ বা Protoplasm ও তার মাঝে একটি নিউক্লিয়াস (Nucleus) একটি Cell wall দ্বার বেষ্টিত হয়ে একটি Cell গঠিত হয়। তা ছাড়া আরও নানা পদার্থ থাকে এর মধ্যে। Nucleus বাদে Cell-এর বাকি Protoplasm-এর নাম হলো Cytoplasm. তাতে যা যা থাকে তা হলো—



একটি সেলের বিভিন্ন অংশ

1. Mitochondria—এগুলি হলো অতি ক্ষুদ্র লম্বা লম্বা পদার্থ যা সেলের পুষ্টি ও নিঃশ্বাস বা Respiration-এর কাজে সাহায্য করে।

2. Golgi Bodies—এগুলি Nucleus-এর কাছে থাকে এবং এর সাহায্যে Cell-এর Secretion-এর কাজ চলে।

3. Ground Cytoplasm—এগুলি হলো জটিল Colloidal পদার্থ—যাতে জীবনের ধর্ম বর্তমান এবং এর মধ্যেই অন্য সব বস্তুগুলি অবস্থান করে।

4. Centrosom—এটি Cytoplasm-এর সামান্য কিছু ঘন অংশ যা Nucleus-এর কাছে থাকে এবং যা জননের ক্রিয়ায় সাহায্য করে।

5. Cell Wall বা Membrane—এটি Cell-কে সর্বদা ঘিরে রাখে। এর মধ্য দিয়ে বিন্দু বিন্দু বস্তু প্রবেশ করতে ও বেরিয়ে যেতে পারে—তবে সব বস্তু নয়।

নিউক্লিয়াস (Necleus)—এটিই হলো Cell-এর প্রাণকেন্দ্র। এর উপরের আবরণের নাম Nuclear Membrane. এর ভেতরে থাকে যে তরল পদার্থ তার নাম Nuclear Sap. তা ছাড়া থাকে সরু সূতার মত পদার্থ বা Cromatin Network. এর এক একটি অংশকে বলা হয় Chromosomes—এগুলি হলো Cell-এর সমস্ত কর্মক্ষমতার মূল উপাদান।

Cell-এ কি কি থাকে

Cell-এর এইসব বস্তুগুলি রাসায়নিকভাবে বিশ্লেষণ করলে, যে যে বস্তু পাওয়া যায়, তা হলো—

1. Protein জাতীয় পদার্থ, যার গঠন খুব জটিল ধরনের।
2. Fat বা তৈল জাতীয় পদার্থ।
3. Carbohydrate বা শর্করা জাতীয় পদার্থ।
4. লবণ জাতীয় পদার্থ বা Inorganic Salts-এর মধ্যে প্রধান হলো Sodium, Potassium এবং Calcium-এর ফস্‌ফেট ও ক্লোরাইড।
5. জল বা H_2O.

অনেকগুলি Cell পাশাপাশি যুক্ত হয়ে তৈরি করে একটি টিসু। বিভিন্ন টিসু দিয়ে সারা দেহ গঠিত হয়। বিভিন্ন টিসুর বিভিন্নতা অনুযায়ী Cell-এর ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি হয়।

সেলের বিভিন্ন ক্রিয়াচক্র

1. **খাদ্যাদি গ্রহণ এবং হজম** (Indigestion and Assimilation)—Interstitial Fluid ও Intracellular Fluid এই দুটির মধ্যে Osmosis প্রক্রিয়া দ্বারা যে আদান-প্রদান হয়, তার মাধ্যমে এই Cell-গুলি তাদের প্রয়োজনীয় Amino Acid, Salt প্রভৃতি খাদ্য গ্রহণ করে ও পরিত্যাজ্য অংশ ত্যাগ করে। তার ফলে তার পুষ্টি বৃদ্ধি প্রভৃতি হয়ে থাকে।

2. **বৃদ্ধি ও মেরামত বা ক্ষয়পূরণ** (Growth and Repair)—প্রতিটি সেলের মধ্যে নতুন প্রোটোপ্লাজম জন্ম নেয় ও তার পুষ্টি ঘটে। তা ছাড়া গঠনমূলক কাজ বা Anabolism দ্বারা তাদের ক্ষয়পূরণ বা মেরামতের কাজ করে।

3. **মেটাবলিজম** (Metabolism)—প্রতিটি সেলের কাজ করার জন্য চাই শক্তি বা Energy. খাদ্যের কণাগুলো প্রথমতঃ ভেঙ্গে যায়, তাকে বলে Catabolism—তারপর তা পরে গঠনমূলক কাজ করে ও তাপ সৃষ্টি করে—তাকে বলে Anabolism. এই দুটি কাজ মিলে সম্পূর্ণ বৈজ্ঞানিক নাম হলো Metabolism.

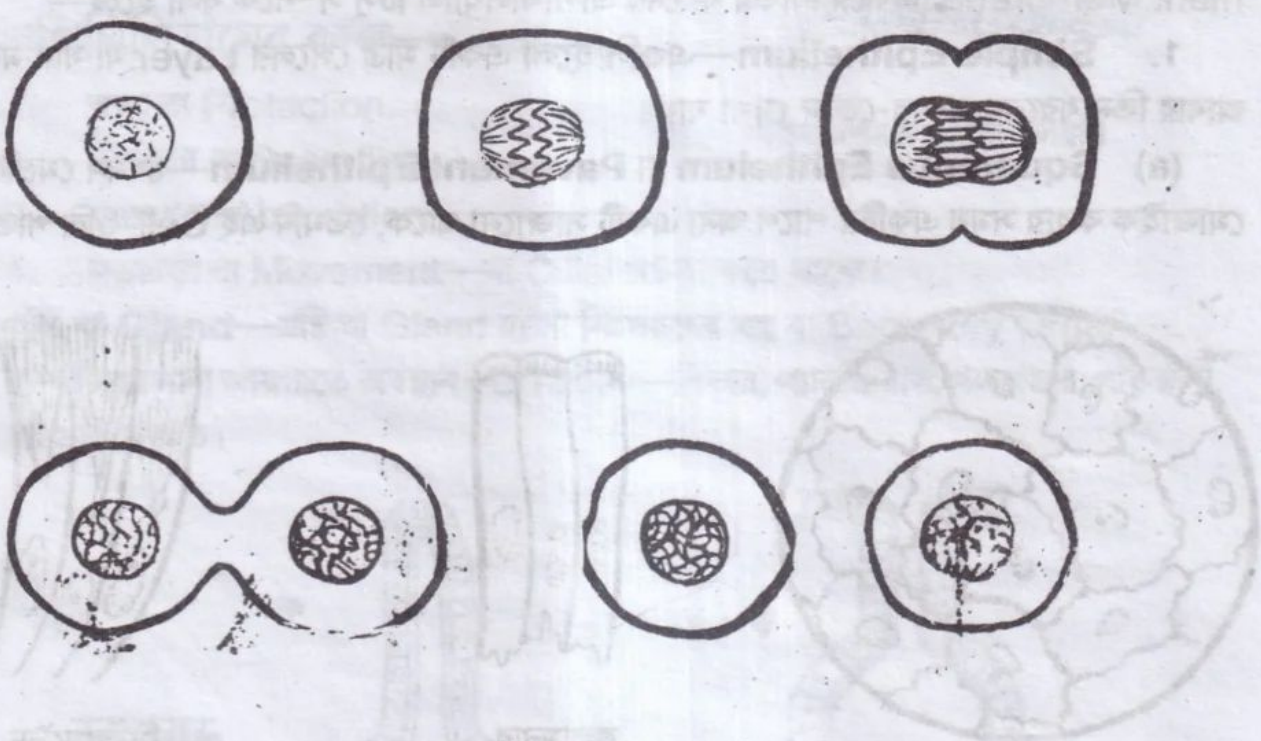
4. **বায়ু পরিবর্তন** (Respiration)—ফুসফুস যে অক্সিজেন গ্রহণ করে তা ছড়িয়ে পড়ে রক্তের মাধ্যমে। এমন কি প্রতি কোষে পর্যন্ত তা বয়ে আসে এবং Cell-গুলি অক্সিজেন গ্রহণ করে। আবার সেল থেকে নিঃসৃত কার্বন ডাই-অক্সাইড বা CO_2 শিরা দ্বারা বাহির হয়ে যায় হৃৎপিণ্ডে। তারপর তা ফুসফুস থেকে প্রশ্বাসের সঙ্গে বেরিয়ে যায়।

5. **দূষিত পদার্থ ত্যাগ** (Excretion)—শরীরের ত্যাজ্য বা বিষাক্ত পদার্থ Cell-গুলি থেকে বেরিয়ে রক্তে মিশে যায়। তারপর তারা নানা পথে দেহ থেকে বেরিয়ে যায়। দেহের ত্যাজ্য পদার্থ নানাভাবে দেহ থেকে বের হয়। (a) কার্বন ডাই-অক্সাইড প্রভৃতি বের হয় ফুসফুস দিয়ে। (b) কতকগুলি পদার্থ বের হয় Kidney দিয়ে প্রস্রাবের সঙ্গে। কিডনী দেহের ছাঁকনির কাজ করে থাকে। (c) কতকগুলি ত্যাজ্য পদার্থ বের হয় Colon দিয়ে পায়খানার সঙ্গে আবর্জনারূপে।

6. **উত্তেজনা ও সঞ্চালন** (Irritability and Con ductivity)—প্রতিটি কোষ হলো কর্মক্ষম। যে কোন রাসায়নিক পদার্থ—তাপ, ইলেকট্রিক কারেন্ট, আঘাত প্রভৃতিতে Cell-গুলি উত্তেজিত হয়ে উঠে। আবার কখনো কখনো এটি সংকুচিত হয়—যেমন Muscle Fibre. আবার কখনো বা বার্তা বয়ে নিয়ে যায় বা সঞ্চালন করে—যেমন Nerve Fibre.

7. প্রজনন (Reproduction)—একটি সেল ভেঙ্গে দুটি ভাগে বিভক্ত হতে পারে। এর মূল হলো Centrosome-এর কাজ। Centrosome দু'ভাগে ভাগ হয় ও সেই সঙ্গে Nucleus-এর চেহারার পরিবর্তন ঘটে। তারপর দুটি Cell-এর মধ্যে একটি Layer পড়ে ও দুটি Nucleus-এ দুটি Centrosome দেখা যায়।

একটি নিউক্লিয়াসে Chromosome-এর সংখ্যা হলো মোট 46-টি। যখন ভাগ হয় তখন দেখা যায় প্রতিটি Nucleus-এর 46-টি করেই Chromosome আছে। তা থেকে এটা বুঝতে



সেলের বিভাগ

পারা যায় যে, প্রতিটি ক্রোমোজোম দুটি সমান ভাগে বিভক্ত হয়েছে। Cell ও বিভক্ত হবার প্রক্রিয়াকে বলা হয়ে থাকে Mitosis.

সবসময় Cell এইভাবে বিভক্ত হয় না। তবে দেহের জরুরী প্রয়োজনে এইভাবে বিভক্ত হয়ে থাকে।

এ-ছাড়া আর এক ধরনের Cell-এর বিভাগ হলো Meiosis. এটি সাধারণত জনন যন্ত্রেই হয়ে থাকে। একটি Cell বহু ভাগে বিভক্ত হয়। এই প্রক্রিয়া দ্বারাই গর্ভে ভ্রূণ ও সন্তানের জন্ম হয়।

বিভিন্ন জাতের টিসু

শরীরের সমস্ত টিসুগুলিকে বৈজ্ঞানিক মতে চার ভাগে ভাগ করা হয়েছে। তা হলো—

1. শরীরের বিভিন্ন অংশের উপরিভাগের টিসু বা Epithelium.
2. বিভিন্ন জাতের সংযোজক টিসু বা Connective Tissue.
3. পেশী জাতীয় বা Musculur Tissue.
4. স্নায়ু জাতীয় টিসু বা Nervous Tissue.

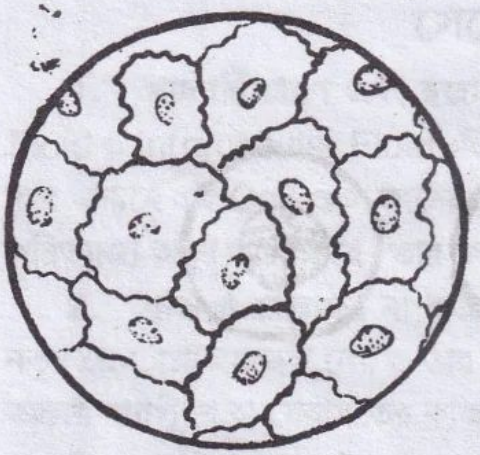
হাড় বা Bone, উপাস্থি বা Castilage, রক্ত বা Blood এ সবকেই Connective Tissue পর্যায়ে ফেলা হয়ে থাকে।

বিভিন্ন ধরনের এপিথিলিয়্যাল টিসু

আগেই বলা হয়েছে এই জাতীয় টিসু ওপরের আবরণ বা Cover-এর কাজ করে। দেহের চর্ম, শিরা ও ধমনী প্রভৃতির উপরিভাগ ও অভ্যন্তর ভাগ প্রভৃতি নানা অংশে এই ধরনের টিসু বর্তমান। এক ধরনের আবরণ দ্বারা এই টিসুর সেলগুলি আটকে থাকে—তাকে বলে Basement Membrane. এবারে বিভিন্ন ধরনের এপিথিলিয়্যাল টিসু সম্পর্কে বলা হচ্ছে—

1. **Simple Epithelium**—এগুলি হলো একটি মাত্র সেলের Layer বা যার মধ্যে আবার তিন ধরনের প্রকার-ভেদে দেখা যায়।

(a) **Squamous Epitheium** বা **Pavement Epithelium**—যেমন মেঝেকে মোজাইক করার সময় একটির পাশে অন্য একটি সাজানো থাকে, তেমনি এই Cell-গুলি পাতলা



পেভমেণ্ট এপিথিলিয়াম

কলামনার এপিথিলিয়াম

সিলিয়েটেড্ এপিথিলিয়াম

হয় ও একটির পাশে অন্যটি সাজানো থাকে। হৃৎপিণ্ডের Lining বা ফুস্‌ফুসের বায়ুকক্ষ (Alveoli) প্রভৃতিতে এই ধরনের টিসু থাকে। রক্তবাহী নালীগুলির ভেতরের আবরণ এদের দ্বারা তৈরি।

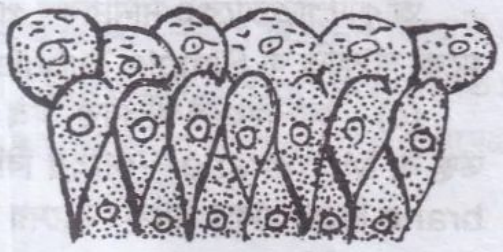
(b) **Columnar Epithelium**—এগুলি হয় লম্বা লম্বা—একটি অন্যটির সঙ্গে যুক্ত থাকে। কিন্তু একই Layer-এ পাশাপাশি সব অবস্থান করে। এদের অন্য নাম Glanduair Epithelium, কারণ এরা সব গ্রন্থি বা Gland-এর ভেতরের অংশে থাকে। বিভিন্ন ধরনের গ্রন্থি সম্পর্কে এর পরে বলা হবে।

(c) **Ciliated Epithelium**—এরা দেখতে ঠিক আগের মতই—তবে এদের উপরিভাগে সরু লম্বা লম্বা Cilia থাকে যা নড়াচড়া করতে পারে। বায়ুনালীর সব Epithelium এই জাতের হয় এবং তার জন্যে ধূলা, ধোঁয়া প্রভৃতি বায়ুনালী দিয়ে প্রবেশে বাধা পায়।

(d) **Goblet Ceils**—অধিকাংশ গ্রন্থি বা Gland-এর মধ্যে এই জাতীয় Cell থাকে। এরা শ্লেষ্মা বা Mucous নিঃসরণ করে। তার ফলে উপরিভাগ সবসময় ভেজা থাকে। অধিকাংশ Mucous Membrance-এ এই জাতের Epithelium থাকে। পাকস্থলী, অন্ত্র প্রভৃতি ও Trachea Bronchi প্রভৃতিতে এই জাতের Cell দেখা যায়।

2. **Compound Epithelium**—এদের মধ্যে একটির বেশি Cell-এর Layer থাকে। চর্ম বা Skin-এর উপরের অংশে এমনি Tissue থাকে। চর্ম পর্যায়ে তা আলোচনা করা হয়েছে।

3. **Transitional Epithelium**—এরা হলো অনেকগুলি সেলের আস্তারণ এদের উপরের গুলি চেপ্টা, মাঝের গুলি লম্বাটে ও নীচের Layer আরও লম্বাটে হয়। মূত্রস্থলি (Bladder), মূত্রযন্ত্র (Kidney) প্রভৃতিতে এই জাতীয় Tissue থাকে।

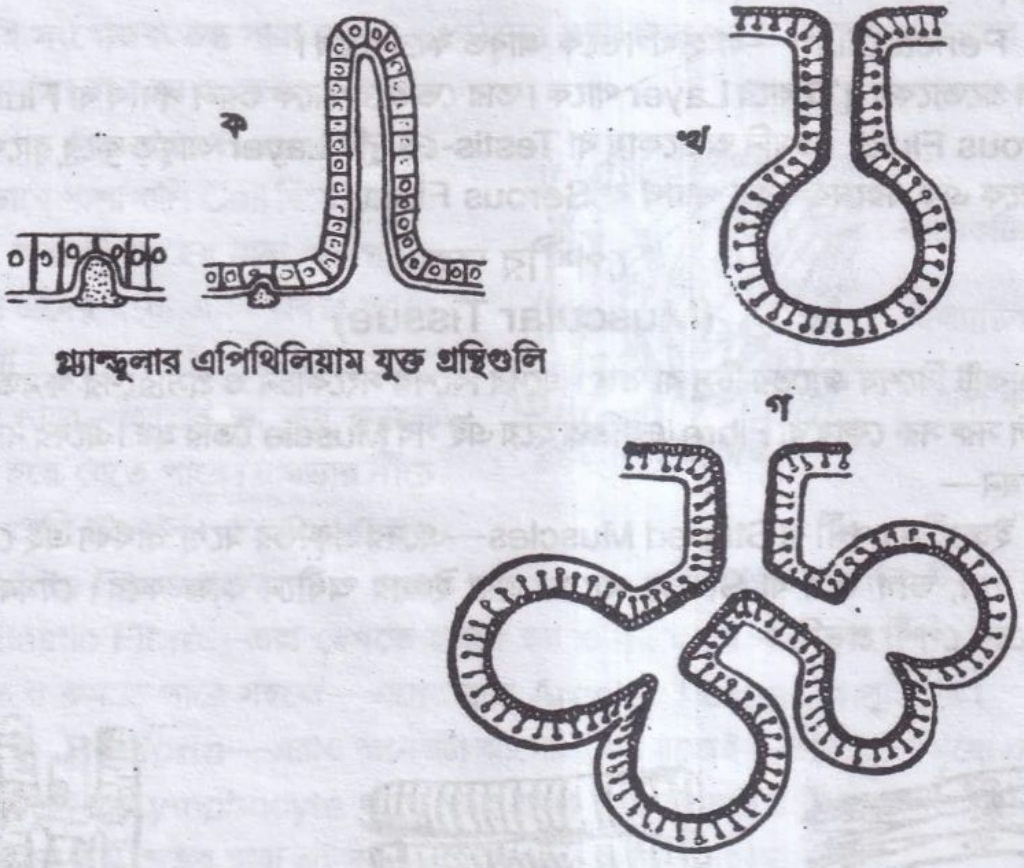


ট্যানজিশন্যাল এপিথিলিয়াম

এপিথিলিয়ামের কাজ—

1. রক্ষা বা Protection.
2. নিঃসরণ বা Secretion.
3. শোষণ বা Absorbtion.
4. নড়াচড়া বা Movement—যা Ciliated-রা করে থাকে।

গ্রন্থি বা Gland—গ্রন্থি বা Gland হলো নিঃসরণের যন্ত্র বা Secretory Organ—যা শরীরের নানা জায়গাতে অবস্থান করে। যেমন—লিভার, প্যানক্রিয়াস, গলব্লাডার, পাকস্থলী, চোখের গ্রন্থি প্রভৃতি।



গ্ল্যান্ডুলার এপিথিলিয়াম যুক্ত গ্রন্থিগুলি

গ্রন্থিগুলি বিভিন্ন স্থানের প্রয়োজনীয় নানা রস নিঃসরণ করে থাকে। এইসব বিভিন্ন ধরনের গ্রন্থির আকৃতি ও প্রকৃতি বিভিন্ন হয়।

সে সব বাদ দিলেও, গ্রন্থিগুলিকে প্রধানত দুটি ভাগে ভাগ করা যায়।

1. নালীযুক্ত গ্রন্থি—যারা প্রত্যক্ষভাবে নালী দিয়ে নিঃসরণ পাঠিয়ে দেয় (Glands with Ducts)।

2. নির্ণালী গ্রন্থি বা Ductless Gland—যাদের কোন নালী নেই—তাদের নিঃসরণ প্রত্যক্ষভাবে রক্তে মিশে বিরাট কাজ করে—যেমন পিটুইটারী, অ্যাড্রেন্যাল, থাইরয়েড প্রভৃতি।

আকৃতিগতভাবেও নানারকম পার্থক্য দেখা যায় এদের মধ্যে। যেমন—(a) সোজা নালীর মতো আকৃতি বা Simple Tubular. (b) নালীর সঙ্গে থলি থাকে (Saccular Gland).

(c) অনেকগুলি থলিযুক্ত মিশ্র গ্রন্থি বা Compound Saccular Gland প্রভৃতি। **আবরক তন্তু বা Membrane**—দেহের বিভিন্ন জায়গায় যন্ত্রাদি নানা ধরনের আবরক তন্তু বা Membrane দিয়ে আবৃত থাকে। তাদের তিন ভাগে ভাগ করা যায়—

1. Mucous Membrane বা **শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী**—যা পেটে বা বুকের বিভিন্ন যন্ত্রাদিকে আবৃত করে ও সবসময় ভেজা থাকে। তার কারণ শ্লেষ্মা জাতীয় পদার্থ বা Mucous নিঃসরণ।

2. Synovial Membrane—যা বিভিন্ন অস্থি-সন্ধি বা Joint-এর মাঝে অবস্থান করে তাদের কাজে সাহায্য করে।

3. Serous Membrane—এদের দেখা যায় বুকে ও পেকে। এরা বিভিন্ন প্রধান বস্তুকে আবৃত করে রাখে। যেমন—

(a) Pleura বুককে ও ফুসফুসকে আবৃত করে রাখে।

(b) Peritoneum পেটের বিভিন্ন যন্ত্র, যেমন পাকস্থলী, অন্ত্র, লিভার, প্লীহা প্রভৃতি আবৃত করে রাখে।

(c) Pericardium—যা হৃৎপিণ্ডকে আবৃত করে রাখে।

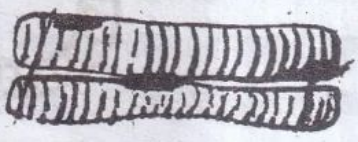
এদের প্রত্যেকের দু'টি করে Layer থাকে। তার ভেতরে থাকে তরল পদার্থ বা Fluid. একে বলে Serous Fluid. তেমনি অণ্ডকোষ বা Testis-কে দুটি Layer আবৃত করে রাখে—তার মধ্যেও থাকে এক ধরনের তরল পদার্থ বা Serous Fluid.

পেশীর তন্তু
(Muscular Tissue)

এটি একটি বিশেষ জাতের টিসু বা তন্তু। এদের বিশেষ সংকোচন ও প্রসারণের ক্ষমতা আছে। অনেকগুলি সরু সরু কোষ বা Fibre একত্রিত হয়ে এই সব Muscle তৈরি হয়। এদের নানাপ্রকার আছে। যেমন—

1. ইচ্ছাধীন পেশী বা Striped Muscles—এদের প্রকৃতির মধ্যে পার্থক্য এই যে এদের গায়ে দাগ দাগ, ভাগ ভাগ বা Stripe থাকে। এরা ইচ্ছার অধীনে কাজ করে। যেমন হাতের পেশী, পায়ের পেশী প্রভৃতি।

অনৈচ্ছিক পেশী ও ফাইবার



ইচ্ছাধীন পেশী ও ফাইবার

হার্টের পেশী ও ফাইবার

2. অনৈচ্ছিক পেশী বা Unstriped Muscles—এদের কোন দাগ বা Stripe নেই। এরা ইচ্ছার দ্বারা পরিচালিত নয়—আপন মনে এরা কাজ করে চলে। পেটের যন্ত্রাদি, শ্বাসনালীর