

# মানব শারীরতত্ত্ব: সমন্বয় ও নিঃসরণ

## HUMAN PHYSIOLOGY : COORDINATION & SECRETION



আমরা যখন খাবার খাই তখন চোখ দিয়ে খাবারটি আগে দেখি, নাক দিয়ে গন্ধ নেই, হাতের সাহায্যে খাবারটি মুখে নেই, জিহ্বা দিয়ে স্বাদ নেই, চোয়ালের পেশি দিয়ে খাদ্য চিবাই, গলধঃকরণ করি এবং পাকস্থলিতে যেয়ে পেরিস্টালসিস শুরু হয়। এছাড়া লালাক্ষরণ থেকে শুরু করে পৌষ্টিকনালির বিভিন্ন অংশে নানা ধরনের এনজাইম ও হরমোন নিঃসৃত হয়। এভাবে আমাদের দেহের অঙ্গগুলো সঠিক সময়ে নির্ধারিত দায়িত্ব পালন করে বলে দেহের প্রত্যেকটি কাজ সুসম্পন্ন হয়। বিভিন্ন অঙ্গপ্রত্যঙ্গের পারস্পরিক সহযোগিতামূলক কাজের মাধ্যমে দেহের সকল কর্মকাণ্ড সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন হওয়ার প্রক্রিয়াকে সমন্বয় (Co-ordination) বলে। অর্থাৎ জীব যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ উদ্দীপনায় সাড়া দিয়ে সকল কর্মকাণ্ডকে সুসংহতভাবে নির্বাহ করে তাকে সমন্বয় (Co-ordination) বলে। সমন্বয়ের জন্য প্রাণীতে পৃথক কিন্তু সম্পর্কযুক্ত দুইটি তন্ত্র, যথা- স্নায়ুতন্ত্র এবং অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিতন্ত্র বিদ্যমান। স্নায়ুবিদ্যে সমন্বয় স্নায়ুতন্ত্রের মাধ্যমে এবং রাসায়নিক সমন্বয় অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি তন্ত্রের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। এ ইউনিটে মানবদেহের সমন্বয় ও নিয়ন্ত্রণের সাথে জড়িত স্নায়ুতন্ত্র, সংবেদী অঙ্গসমূহ এবং হরমোনের ক্রিয়া বিক্রিয়া নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে।

 ইউনিট সমাপ্তির সময়	ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ২ সপ্তাহ
---	---------------------------------------

এ ইউনিটের পাঠসমূহ-	
পাঠ ৮.১	: স্নায়ুতন্ত্রের প্রকারভেদ
পাঠ ৮.২	: বিভিন্ন প্রকার করোটিক স্নায়ু, নাম, উৎপত্তি, বিস্তার ও কাজ
পাঠ ৮.৩	: চোখের গঠন ও কাজ
পাঠ ৮.৪	: কর্ণের গঠন ও কাজ
পাঠ ৮.৫	: রাসায়নিক সমন্বয়- অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিসমূহের নাম, অবস্থান, নিঃসরণ ও কাজ

## পাঠ-৮.১ স্নায়ুতন্ত্রের প্রকারভেদ



এ পাঠ শেষে আপনি-

- স্নায়ুবিক সমন্বয় ও স্নায়ুতন্ত্র ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- মস্তিষ্কের প্রধান অংশের কাজ ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



প্রধান শব্দ

নিউরিলেমা, ডেনড্রাইট, সিন্যাপস

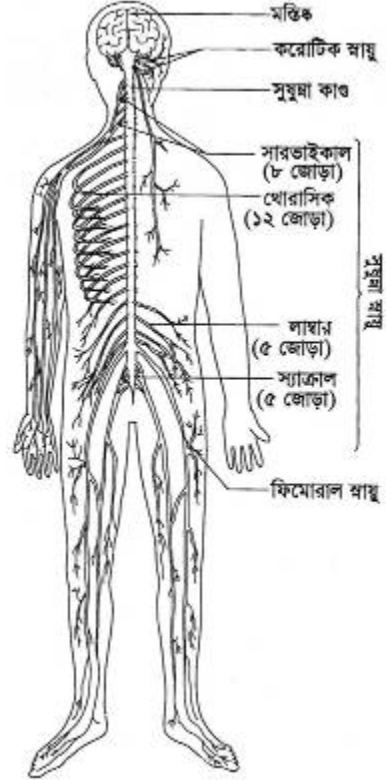


**স্নায়ুবিক সমন্বয় (Neural co-ordination) :** স্নায়ুতন্ত্রের মাধ্যমে মানবদেহের বিভিন্ন অঙ্গ, তন্ত্র, কলা ও কোষের মধ্যে যে সমন্বয় ঘটে তাকে স্নায়ুবিক বা নিউরাল সমন্বয় বলে। এক্ষেত্রে স্নায়ুর মাধ্যমে বৈদ্যুতিক উদ্দীপনা এক কোষ থেকে অন্য কোষে পরিবাহিত হয়। এ বৈদ্যুতিক উদ্দীপনা পরিশেষে স্নায়ুকোষের প্রান্তীয় নিউরোট্রান্সমিটার নিঃসরণের মাধ্যমে রাসায়নিক উদ্দীপনায় পরিণত হয়। যেমন, একটি পেশি সংকোচনের জন্য মটর স্নায়ুর মাধ্যমে যে বৈদ্যুতিক উদ্দীপনা প্রেরিত হয় এটা পরিশেষে স্নায়ুপেশির সংযোগস্থলে (neuromuscular junction) অ্যাসিটাল কোলিন রূপে মুক্ত হয়। এ অ্যাসিটাল কোলিন পেশি মেমব্রেনের উপর ক্রিয়া করে, ফলে পেশি সংকুচিত হয়।

**স্নায়ুতন্ত্র (Nervous system) :** জ্ঞানীয় এক্সেডার্ম থেকে উদ্ভূত মানবদেহের যে তন্ত্র পরিবর্তনশীল পরিবেশের ও দেহাভ্যন্তরের বিভিন্ন উদ্দীপনায় সাড়া দিয়ে দৈহিক, মানসিক ও শারীরবৃত্তীয় কাজের সমন্বয় ঘটায় তাকে স্নায়ুতন্ত্র বলে।

**স্নায়ু তন্ত্রের সংগঠন (Organization of nervous system) :**

স্নায়ুতন্ত্র একটি সিঙ্গেল ইউনিফাইড কম্যুনিকেশন সিস্টেম হলেও অঙ্গ সংস্থানিক ভিত্তিতে একে সামগ্রিকভাবে সাধারণতঃ দু'ভাগে ভাগ করা হয়ে থাকে। যথা কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র (Central nervous system বা CNS) ও প্রান্তীয় স্নায়ুতন্ত্র (Peripheral nervous system বা PNS)।



চিত্র ৮.১.১ : মানুষের স্নায়ুতন্ত্র

কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র গঠিত হয় মস্তিষ্ক (brain) ও সুষুমা রজ্জু (spinal cord) নিয়ে। প্রান্তীয় বা পেরিফেরাল স্নায়ুতন্ত্র গঠিত হয় মস্তিষ্কের সাথে সংশ্লিষ্ট করোটিক স্নায়ু, স্পাইনাল কর্ডের সাথে সংশ্লিষ্ট সুষুমা স্নায়ু বা স্পাইরাল স্নায়ু এবং গ্যাংলিয়া নামক স্নায়ু কোষ বডি গুচ্ছ। স্নায়ুতন্ত্রের গাঠনিক একক দুই ধরনের, যথা- নিউরন ও নিউরোগ্লিয়াল কোষ বা গ্লিয়া।

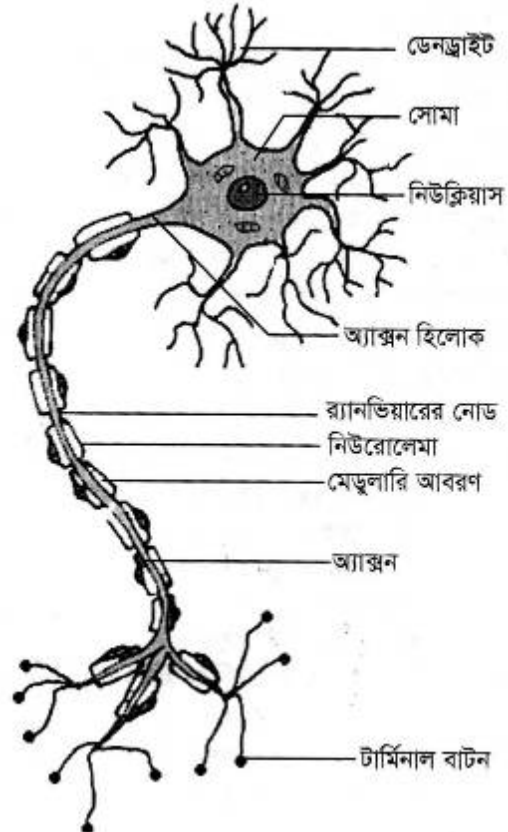
**নিউরন (Neuron) :** একটি আদর্শ নিউরনকে প্রধানতঃ দুটি অংশে ভাগ করা যায়, যথা-

ক. কোষদেহ (Cell body/soma): কোষ দেহে প্লাজমামেমব্রেন, সাইটোপ্লাজম, নিউক্লিয়াস বিভিন্ন অঙ্গাণু আছে। কোষ দেহ গোলাকার, তারকাকার বা ত্রিভুজাকার হতে পারে। সাইটোপ্লাজমে মাইটোকন্ড্রিয়া, গলপিবস্তু, লাইসোসোম, চর্বি, গ্লাইকোজেন, রঞ্জক কণাসহ অসংখ্য নিসল দানা (Nissl's granules) থাকে। নিসল দানা প্রকৃতপক্ষে রাইবোসোমের সমষ্টি। এরা নিউরো ট্রান্সমিটার বস্তু তৈরি করে। কোষদেহ সুপ্রত্যক্ষ নিউক্লিয়োলাস কেন্দ্রীয় একটি নিউক্লিয়াস ধারণ করে।

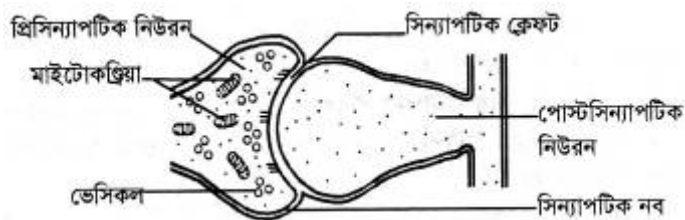
খ. প্রলম্বিত অংশ বা প্রবর্ধক (Processes): কোষদেহ থেকে সৃষ্ট শাখা-প্রশাখাকেই প্রলম্বিত অংশ বলে। প্রলম্বিত অংশ দুই প্রকারের, যথা-

১। ডেনড্রনঃ বহু শাখা-প্রশাখাবিশিষ্ট ছোট ছোট প্রলম্বিত অংশগুলোর নাম ডেনড্রন। ডেনড্রনের শাখাগুলোকে ডেনড্রাইট বলে। ডেনড্রাইটের মাধ্যমে উদ্দীপনা দেহের দিকে সংগৃহীত হয়। একটি স্নায়ু কোষে ডেনড্রাইটের সংখ্যা শূন্য থেকে অসংখ্য পর্যন্ত হতে পারে।

২। অ্যাক্সন (Axon): প্রায় শাখা-প্রশাখাবিহীন দীর্ঘ প্রলম্বিত অংশের নাম অ্যাক্সন। অ্যাক্সন কোষ দেহ থেকে এক বা একাধিক মিটার বিস্তৃত হতে পারে। যেমন সায়াটিক স্নায়ুতে থাকে যা স্পাইনাল স্নায়ু থেকে পদতল পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে। খাটোতম অ্যাক্সন থাকে মস্তিষ্কের নিউরনে যা মাত্র কয়েক মাইক্রোমিটার দীর্ঘ। অ্যাক্সনের মাধ্যমেই উদ্দীপনা কোষদেহ থেকে বাইরের পরবর্তী নিউরন, পেশিকোষ বা গ্রন্থিতে প্রবাহিত হয়। অ্যাক্সন নিউরিলেমা দ্বারা আবৃত থাকে। নিউরিলেমার নিচে একটি বিচ্ছিন্ন ফ্যাটি পদার্থের স্তর থাকে একে মায়েলিন শীথ (Myelin sheath) বলে। রাবার শীথ যেমন বিদ্যুৎবাহী তারকে অন্তরীত করে ঠিক তেমনি মায়েলিন শীথ অ্যাক্সনকে অন্তরীত করে। যে স্থানগুলোতে মায়েলিন শীথ (Myelin sheath) অনুপস্থিত সেখানে সংকোচনের সৃষ্টি হয়। এসব সংকোচনকে র্যানভিয়ারের পর্ব (Ranvier node) বলে। যেহেতু স্নায়ু উদ্দীপনা মায়েলিন শীথের মধ্য দিয়ে যেতে পারে না সেহেতু এরা এক পর্ব (Node) থেকে আরেক পর্বে লাফ দিয়ে স্নায়ু তাড়নার গতি বৃদ্ধি করে।



চিত্র ৮.১.২ : একটি নিউরনের বিভিন্ন অংশ



চিত্র ৮.১.৩ : একটি সিন্যাপস-এর গঠন

নিউরোগ্লিয়াল কোষ বা গ্লিয়া (Neuroglia or Glia) : নিউরনকে পরিবেষ্টনকারী এক বিশেষ ধরণের কোষ স্নায়ুতন্ত্রে দেখা যায়। এদেরকে নিউরোগ্লিয়াল কোষ বলে। এরা প্রণোদনা পরিবহনে সক্ষম নয়। বরং শুধু মাত্র নিউরনের আবরক, সহায়ক ও পুষ্টি দাতা হিসেবে কাজ করে।

**সিন্যাপস (Synapse):** দুটি নিউরনের সংযোগস্থলকে অথবা একটি নিউরন ও একটি ইফেক্টরের (যেমন পেশি অথবা গ্রন্থি) সংযোগস্থলকে সিন্যাপস বলে।

সিন্যাপস এর মাধ্যমে উদ্ভেজনা বা তথ্য এক নিউরন থেকে অন্য নিউরনে প্রেরিত হয়। এগুলোর মাধ্যমেই প্রান্তীয় স্নায়ু দ্বারা গৃহীত উদ্দীপনা কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রে প্রেরিত হয় এবং কেন্দ্রের নির্দেশাবলি প্রান্তের সুনির্দিষ্ট অঙ্গে পৌঁছায়। কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের সকল উচ্চতর কার্যাবলি যেমন- সমন্বয়, শিক্ষণ, স্মৃতি ইত্যাদি সবকিছুই সম্ভব হয় কেবল সিন্যাপসের জন্য। স্নায়ুতন্ত্রে সিন্যাপস অসংখ্য এবং ধারণা করা হয় এর সংখ্যা প্রায়  $10^{18}$ । এসব সিন্যাপস বিভিন্ন ধরনের ও বিভিন্ন নামের হয়ে থাকে।

**সিন্যাপসের গঠন :** দুটি নিউরনের অংশ মিলিত হয়ে সিন্যাপস গঠন করে। যে নিউরনের অ্যাক্সন সিন্যাপস গঠনে অংশ নেয় তাকে প্রিসিন্যাপটিক নিউরন বলে। সিন্যাপস গঠনকারী অন্য নিউরনকে পোস্ট সিন্যাপটিক নিউরন বলে।

প্রিসিন্যাপটিক নিউরনের প্রিসিন্যাপটিক মেমব্রেন এবং পোস্টসিন্যাপটিক নিউরনের পোস্টসিন্যাপটিক মেমব্রেন সন্মিলিতভাবে সিন্যাপস গঠন করে। এ দুটি মেমব্রেনের মাঝে প্রায় ২০ ন্যানোমিটার দৈর্ঘ্যের তরল পূর্ণ ফাঁক থাকে একে সিন্যাপটিক ক্রফট (Synaptic cleft) বলে। প্রিসিন্যাপটিক মেমব্রেন প্রকৃতপক্ষে প্রিসিন্যাপটিক নিউরনের অ্যাক্সনের স্ফীত প্রান্তের অংশ। অ্যাক্সনের স্ফীত প্রান্তকে সিন্যাপটিক নব (Synaptic knob) বলে। এ নবের ভিতরে অসংখ্য মাইটোকন্ড্রিয়া, মাইক্রোফিলামেন্ট এবং নিউরোট্রান্সমিটার যুক্ত ভেসিকল থাকে। আর পোস্টসিন্যাপটিক মেমব্রেন, পোস্টসিন্যাপটিক নিউরনের সোমা বা ডেনড্রাইট বা অ্যাক্সনের অংশ।

### নিউরোট্রান্সমিটার

যে সব রাসায়নিক বস্তু স্নায়ুকোষ থেকে নিঃসৃত হয়ে স্নায়ু উদ্দীপনা এক নিউরন হতে অন্য নিউরন কিংবা পেশিকোষ অথবা কোন গ্রন্থিতে পরিবহনে সহায়তা করে তাদের নিউরোট্রান্সমিটার বলে।

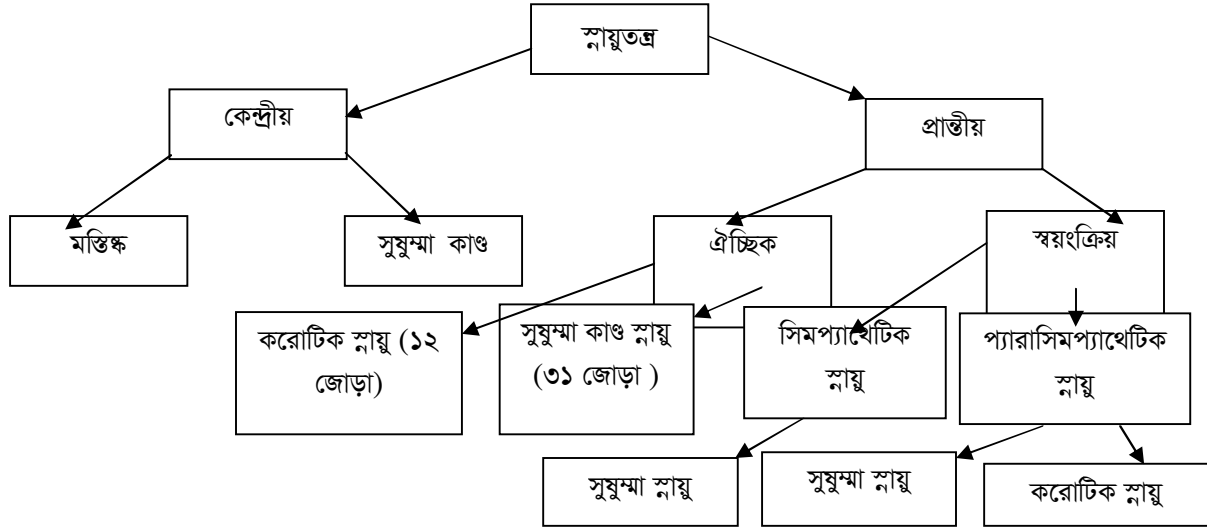
### সিন্যাপসের কাজ

- এগুলো এক নিউরন থেকে অন্য নিউরনের তথ্যের প্রেরণ কেন্দ্র হিসেবে কাজ করে।
- এরা উদ্দীপনা বাছাই করে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রে প্রেরণ করে।
- এরা নিউরোট্রান্সমিটার বস্তু ক্ষরণ করে।
- এরা বিভিন্ন নিউরনের মধ্যে সমন্বয় ঘটায় এবং স্নায়ু উদ্দীপনার গতিপথ নির্ধারণ করে।
- স্নায়ুতন্ত্রের স্নায়ুসমূহ অতি উদ্দীপিত হলে অবসাদ গ্রন্থ (fatigued) হতে বাধা দেয়া।
- খুব অল্প মাত্রার স্নায়ু উদ্দীপনাকে ফিল্টার করে বাদ দেয়া (যেমন ঘড়ির কাটার খুব সামান্য শব্দ শুনি না)।
- সব উদ্দীপনার ক্রিয়াকে সমষ্টিবদ্ধ করে (summation) তথ্য সংগ্রহে সহায়তা করা।
- স্মৃতি শক্তির ভৌত কাঠামো হিসেবে কাজ করা।

### সংক্ষেপে স্নায়ুতন্ত্রের কাজ (functions of nervous system)

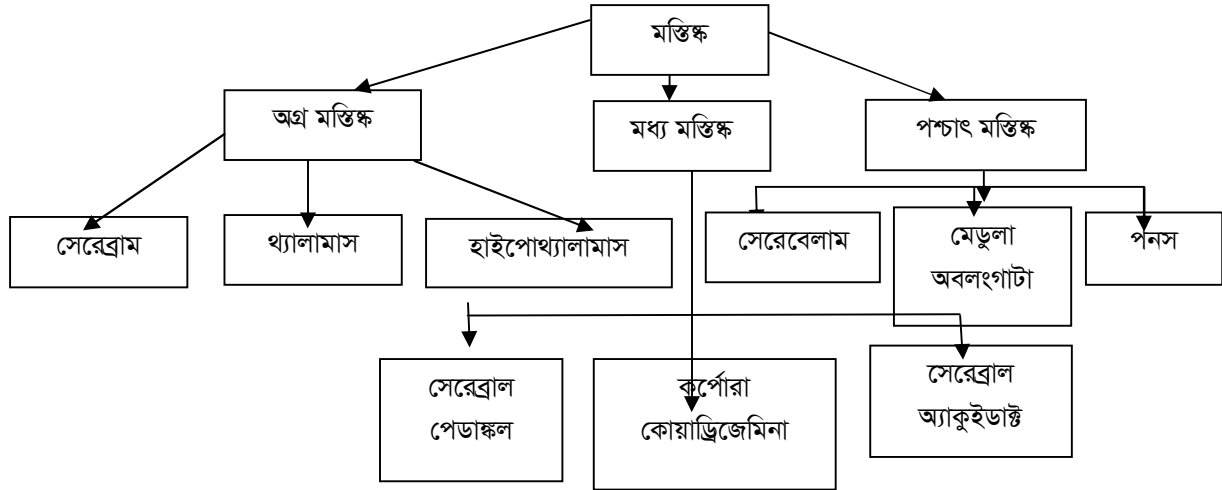
- ১। পরিবেশের যেকোন প্রভাবকে উপলব্ধি করে প্রতিক্রিয়া ব্যক্ত করা। পরিবেশের সঙ্গে দেহের সমন্বয় রক্ষা এর প্রধান উদ্দেশ্য।
- ২। দেহের বিভিন্ন অঙ্গ সমূহের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে এদের সুনিয়ন্ত্রিত করা। যেমন- চলন কালে চলন অঙ্গ সমূহের সঙ্গে মাথা, ঘাড়, চক্ষু, কর্ণ প্রভৃতি অঙ্গ একই সঙ্গে সমন্বিত হয়। দেহের অ্যাসোসিয়েসন কেন্দ্র ও চেষ্টিয় অঞ্চল সমূহসমন্বিত কাজের মাধ্যমে দেহের যান্ত্রিক ও রাসায়নিক বিক্রিয়াকে সুনিয়ন্ত্রিত করে।
- ৩। ঐচ্ছিক অনৈচ্ছিক পেশির নিয়ন্ত্রণ এবং গ্রন্থির ক্ষরণের ন্যায় চেষ্টিয় কাজ সম্পন্ন করার জন্য বাইরের উদ্দীপনাকে গ্রহণ করা।
- ৪। স্নায়ুকোষ সমূহের উদ্দীপনাকে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রে পরিচালনা করে সংবেদী অঙ্গ সমূহ কার্যকর করে।
- ৫। বিভিন্ন তথ্যসমূহ সংরক্ষণের মাধ্যমে অতীত অভিজ্ঞতার আলোকে আচরণকে পরিবর্তিত করে।

স্নায়ুতন্ত্রের শ্রেণিবিন্যাস : স্নায়ুতন্ত্রের শ্রেণিবিন্যাস ছক আকারে নিম্নে দেখানো হলো-



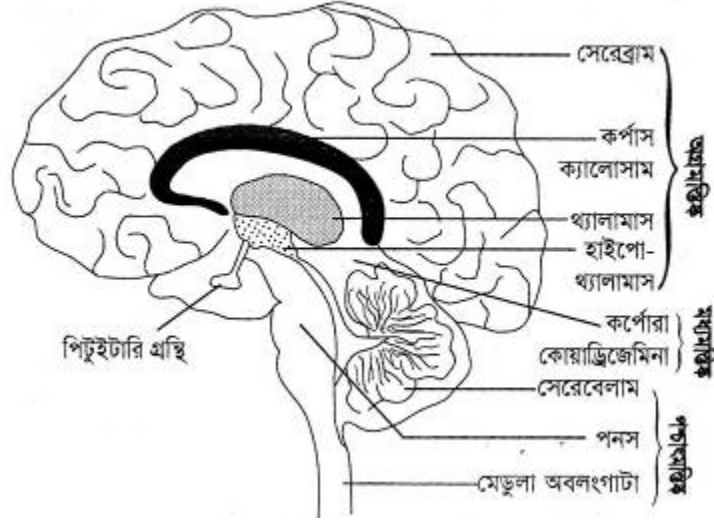
ছক : মানুষের স্নায়ুতন্ত্রের শ্রেণিবিন্যাস

মস্তিষ্কের শ্রেণিবিন্যাস



ছক: মানুষের মস্তিষ্কের শ্রেণিবিন্যাস

কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের যে স্ফীত অংশ করোটিকর মধ্যে অবস্থান করে এবং মানবদেহের সকল কার্যাবলী নিয়ন্ত্রণ করে তাকে মস্তিষ্ক বলে। ভ্রূণীয় বিকাশের সময় এন্টোডার্ম থেকে সৃষ্ট নিউরাল টিউবের সামনের অংশ স্ফীত হয়ে মস্তিষ্ক গঠন করে। প্রাপ্তবয়স্ক মানুষের মস্তিষ্কের আয়তন প্রায় ১৫০০ ঘন সেন্টিমিটার, গড় ওজন প্রায় ১.৩৬ কেজি এবং প্রায় ১০০ বিলিয়ন নিউরন থাকে। মস্তিষ্ক স্নায়ুতন্ত্রের সবচেয়ে বড়, জটিল ও গুরুত্বপূর্ণ অংশ।



চিত্র ৮.১.৪ : মানব মস্তিষ্কের লম্বচ্ছেদ

মানব মস্তিষ্ক ৩টি প্রধান অংশে বিভক্ত। যথা- (১) অগ্রমস্তিষ্ক, (২) মধ্যমস্তিষ্ক ও (৩) পশ্চাৎ মস্তিষ্ক।

(১) অগ্রমস্তিষ্কঃ অগ্রমস্তিষ্ক মস্তিষ্কের প্রধান অংশ গঠন করে। এটি তিন অংশে বিভক্ত। যথা- (ক) সেরেব্রাম, (খ) থ্যালামাস ও (গ) হাইপোথ্যালামাস।

সেরেব্রাম- মস্তিষ্কের সবচেয়ে বড় অংশ (মস্তিষ্কের প্রায় ৮০% গঠন করে) এবং মস্তিষ্কের অন্যান্য অংশকে ঢেকে রাখে। দুটি সেরেব্রাল হেমিস্ফিয়ার সমন্বয়ে সেরেব্রাম গঠিত। খণ্ডদুটি ভেতরের দিকে কর্পাস ক্যালোসাম নামে চওড়া স্নায়ুগুচ্ছ দিয়ে যুক্ত। প্রতিটি সেরেব্রাল হেমিস্ফিয়ার ৫টি খণ্ডে বিভক্ত। যথা- ফ্রন্টাল লোব, প্যারাইটাল লোব, অক্সিপিটাল লোব, টেম্পোরাল লোব ও লিম্বিক লোব।

কাজঃ বাকশক্তি, স্মৃতি শক্তি, চিন্তা, বুদ্ধি-বৃত্তি, সৃজনশীলতা, ইচ্ছা শক্তি, সহজাত প্রবৃত্তি, কর্মপ্রেরণা প্রভৃতির সাথে সংশ্লিষ্ট এবং সর্বোপরি মানুষের ঐচ্ছিক ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে।

থ্যালামাস- সেরেব্রাল হেমিস্ফিয়ারের নিচে দুটি ক্ষুদ্র ও ডিম্বাকৃতির থ্যালামাস থাকে যা ধূসর পদার্থ দিয়ে গঠিত।

কাজঃ সংবেদী-উদ্দীপনা গ্রহণ করে এবং রিলে করে সেরেব্রামে পাঠায়। মানুষের ব্যক্তিত্ব ও সামাজিক আচরণের প্রকাশ ঘটায়। ঘুমন্ত মানুষকে হঠাৎ জাগিয়ে তোলা ও পরিবেশ সম্পর্কে সতর্ক করে তোলে।

হাইপোথ্যালামাস- এটি থ্যালামাসের ঠিক নিচে ধূসর পদার্থ দিয়ে গঠিত। এটি অন্ততঃ এক ডজন পৃথক অঞ্চলে বিভক্ত থাকে।

কাজঃ স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুতন্ত্রের সকল কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে। ক্ষুধা, তৃষ্ণা, রাগ, ভাল লাগা, ভীতি, আবেগ প্রভৃতির কেন্দ্র হিসেবে কাজ করে। পিটুইটারী গ্রন্থিও বিভিন্ন হরমোন নিঃসরণ করে।

(২) মধ্যমস্তিষ্কঃ হাইপোথ্যালামাসের নিচে ছোট অংশটি মধ্যমস্তিষ্ক। পৃষ্ঠীয় দিকে দুটি গোলাকার খণ্ড এবং অক্ষীয় দিকে দুটি নলাকার ও পুরু স্নায়ুরঞ্জু নিয়ে গঠিত, প্রথম দুটি সেরেব্রাল পেডাংকল এবং শেষের দুটি কর্পোরা কোয়াদ্রিজেমিনা।

কাজঃ অগ্র ও পশ্চাৎ মস্তিষ্কের মধ্যে যোগাযোগ স্থাপন করে। দর্শন ও শ্রবণের রিফ্লেক্স কেন্দ্র হিসেবে কাজ করে। দেহের ভারসাম্য রক্ষা ও নড়াচড়া নিয়ন্ত্রণ করে।

(৩) পশ্চাৎ মস্তিষ্কঃ এটি মস্তিষ্কের পিছনের অংশ এবং ৩টি প্রধান অংশ নিয়ে গঠিত। যথা- সেরেবেলাম, মেডুলা অবলংগাটা এবং পনস।

**সেরেবেলাম-** পশ্চাৎ মস্তিষ্কের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অংশ হলো সেরেবেলাম যা সেরেব্রাল হেমিস্ফিয়ারের নিচে অবস্থিত। দুটি কুণ্ডলীকৃত সমগোলার্ধ নিয়ে গঠিত যারা ভার্নিস নামে একটি ক্ষুদ্র যোজকের সাহায্যে যুক্ত। এটি বাইরের দিকে কর্টেক্স এবং ভেতরের দিকে মেডুলা নিয়ে গঠিত।


**কাজঃ** দেহের ভারসাম্য রক্ষা করে। ঐচ্ছিক চলাফেরাকে নিয়ন্ত্রণ করে। পেশির টান ও দেহভঙ্গি নিয়ন্ত্রণ করে।


**মেডুলা অবলংগাটা-** এটি পনস ও সুষুম্নাকাণ্ডের মধ্যবর্তী অনেকটা ত্রিকোণাকার পুরু গঠন বিশেষ।

**কাজঃ** এটি সুষুম্নাকাণ্ড ও মস্তিষ্কের মধ্যে যোগসূত্র সৃষ্টি করে। এটি পৌষ্টিক নালির পেরিস্টালসিস, রক্তনালির সংকোচন-শ্লথন, হৃদস্পন্দন, ফুসফুসের সংকোচন-প্রসারণ, লালাগ্রন্থির ক্ষরণ, মলমূত্র ত্যাগ, বমি ইত্যাদি শরীরবৃত্তীয় কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে।

**পনস-** এটি সেরেবেলামের অঙ্কভাগে মেডুলার সামনের দিকে আড়াআড়িভাবে অবস্থিত একটি পিণ্ডাকার গঠন।

**কাজঃ** এটি সেরেবেলাম ও মেডুলাকে মস্তিষ্কের অন্যান্য অংশের সাথে সংযুক্ত করে। স্বাভাবিক শ্বাসক্রিয়ার হার নিয়ন্ত্রণ করে।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	মানব মস্তিষ্কের বিভিন্ন অংশের নাম ও কাজের একটি ছক প্রস্তুত করুন।
---	------------------------	--

	<b>সারসংক্ষেপ</b>
<p>স্নায়ুতন্ত্রের মাধ্যমে মানবদেহের বিভিন্ন অঙ্গ, তন্ত্র, কলা ও কোষের মধ্যে যে সমন্বয় ঘটে তাকে স্নায়বিক বা নিউরাল সমন্বয় বলে। জ্ঞানীয় এস্ট্রোডার্ম থেকে উদ্ভূত মানবদেহের যে তন্ত্র পরিবর্তনশীল পরিবেশের ও দেহাভ্যন্তরের বিভিন্ন উদ্দীপনায় সাড়া দিয়ে দৈহিক, মানসিক ও শরীরবৃত্তীয় কাজের সমন্বয় ঘটায় তাকে স্নায়ুতন্ত্র বলে। স্নায়ুতন্ত্র একটি সিঙ্গেল ইউনিফাইড কমুনিকেশন সিস্টেম হলেও অঙ্গ সংস্থানিক ভিত্তিতে একে সামগ্রিকভাবে সাধারণতঃ দু'ভাগে ভাগ করা হয়ে থাকে। যথা কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র এবং প্রান্তীয় স্নায়ুতন্ত্র। মানব মস্তিষ্ক ৩টি প্রধান ভাগে বিভক্ত। যথা- (১) অগ্রমস্তিষ্ক, (২) মধ্যমস্তিষ্ক ও (৩) পশ্চাৎ মস্তিষ্ক।</p>	

	<b>পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৮.১</b>
---	-------------------------------

**বহু নির্বাচনি প্রশ্ন**

১। নিম্নের কোনটি পশ্চাৎ মস্তিষ্কের অংশ?

(ক) সেরেব্রাম

(খ) সেরেবেলাম

(গ) থ্যালামাস

(ঘ) কর্পোরা কোয়াল্ড্রিজেমিনা

২। মানব মস্তিষ্কের সবচেয়ে বড় অংশের নাম কি?

(ক) সেরেব্রাম

(খ) সেরেবেলাম

(গ) মেডুলা অবলংগাটা

(ঘ) থ্যালামাস

৩। দুটি নিউরনের সংযোগস্থলে?

(ক) অ্যাক্সন

(খ) সিন্যাপস

(গ) ডেনড্রাইট


(ঘ) সোমা

**পাঠ-৮.২** বিভিন্ন প্রকার করোটিক স্নায়ুর নাম, উৎপত্তি, বিস্তার ও কাজ

**উদ্দেশ্য**

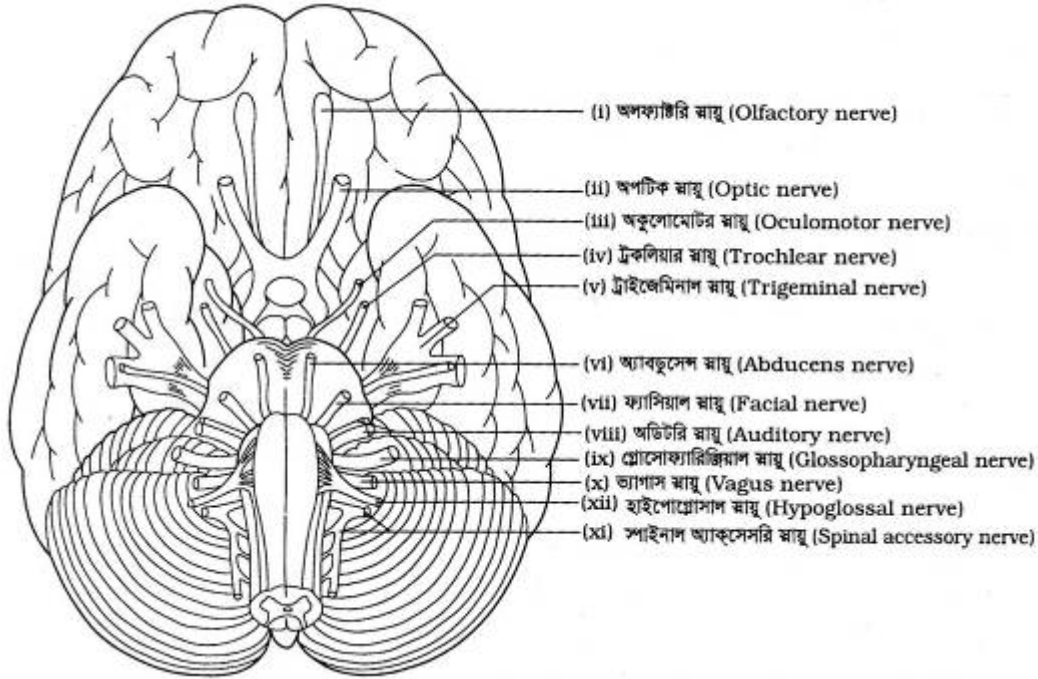
এ পাঠ শেষে আপনি-

- মানুষের বিভিন্ন জৈবিক কার্যক্রমে করোটিক স্নায়ুর ভূমিকা বিশ্লেষণ করতে পারবেন।

	<b>প্রধান শব্দ</b>	করোটিক স্নায়ু, অলফ্যাক্টরি, অপটিক স্নায়ু
---	--------------------	--

**করোটিক স্নায়ু :** যে সব স্নায়ু মস্তিষ্কের বিভিন্ন অংশ থেকে উৎপত্তি লাভ করে করোটিকার বিভিন্ন ছিদ্রপথে বের হয়ে দেহের বিভিন্ন অঙ্গে বিস্তৃত হয় তাদের করোটিক স্নায়ু বলে। মানুষের করোটিক স্নায়ু ১২ জোড়া। এদেরকে রোমান সংখ্যা (i-xii) দিয়ে চিহ্নিত করা হয়। করোটিক স্নায়ুসমূহ সেনসরি বা সংবেদী, মটর বা আজ্ঞাবাহী/চেষ্টিয় এবং মিশ্র প্রকৃতির হয়ে থাকে।

যে সকল স্নায়ু কোন সংবেদী অঙ্গ থেকে উদ্দীপনা বহন করে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রে বা মস্তিষ্কে পৌঁছে দেয় তাদের সংবেদী স্নায়ু বলে। যেমন- অলফ্যাক্টরি ও অপটিক স্নায়ু। আবার যে সব স্নায়ু কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের কোন নির্দেশ বহন করে নির্দিষ্ট অঙ্গে পৌঁছে দেয় তাদের চেষ্টিয় বা আজ্ঞাবাহী বা মোটর স্নায়ু বলে। যেমন- অকুলোমোটর ও ট্রকলিয়ার স্নায়ু। কিছু স্নায়ু সংবেদী ও আজ্ঞাবাহী উভয় ধরনের কাজ করে। এদের মিশ্র স্নায়ু বলে। যেমন- ফ্যাসিয়াল বা ট্রাইজেমিনাল স্নায়ু।



চিত্র ৮.২.১ : মানুষের বিভিন্ন প্রকার করোটিক স্নায়ু

মানুষের ১২ জোড়া করোটিক স্নায়ুর বর্ণনা নিম্নরূপ-

**অলফ্যাক্টরি স্নায়ু:** অগ্রমস্তিষ্কের অক্ষীয়দেশ (অলফ্যাক্টরি লোবের শীর্ষদেশ) হতে উৎপন্ন হয়ে নাসিকা গহবরের মিউকাস পর্যন্ত বিস্তৃত হয়। এগুলো সংবেদী স্নায়ু এবং মস্তিষ্কে শ্রাণ উদ্দীপনা বহন করে।



**অপটিক স্নায়ুঃ** অগ্রমস্তিষ্কের অক্ষীয়দেশ (অপটিক লোবের অক্ষীয়দেশ) থেকে উৎপত্তি লাভ করে X আকৃতির আড়াআড়ি কায়াজমা সৃষ্টি করে চোখের রেটিনাতে বিস্তৃত হয়। এটি সংবেদী প্রকৃতির স্নায়ু যা চোখ থেকে দর্শনের অনুভূতি মস্তিষ্কে বহন করে আনে।

**অকুলোমোটর স্নায়ুঃ** মধ্যমস্তিষ্কের অক্ষীয়দেশ থেকে উপন্ন হয়ে চোখের পেশি বিস্তৃত হয়। এগুলো আজ্জাবাহী প্রকৃতির বা চেষ্টীয় স্নায়ু। এটি চক্ষু পেশির সঞ্চালন নিয়ন্ত্রণ করে।

**ট্রিকলিয়ার ঃ** এটি মধ্যমস্তিষ্কের পৃষ্ঠ-পার্শ্বদেশ হতে উৎপত্তি লাভ করে চক্ষুপেশিতে বিস্তৃত হয়। এটি চেষ্টীয় প্রকৃতির স্নায়ু যা চক্ষুপেশীর সঞ্চালন নিয়ন্ত্রণ করে।

**ট্রাইজেমিনাল ঃ** মেডুলা অবলংগাটার অগ্র-পার্শ্বদেশ থেকে উপন্ন হয়ে তিনটি শাখায় বিভক্ত হয়। যথা-

(ক) অপথ্যালমিক - এটি অক্ষিপল্লব ও নাসিকার মিউকাস ঝিল্লিতে বিস্তৃত হয়। এটি সংবেদী প্রকৃতির স্নায়ু। এটি উল্লিখিত অংশ থেকে সংবেদমস্তিষ্কে প্রেরণ কবরে।

(খ) ম্যাক্সিলারি ঃ এটি অক্ষিপল্লব উর্ধ্ব ও নিম্নচোয়ালে বিস্তৃত হয়। এটি সংবেদী প্রকৃতির স্নায়ু যা সংশ্লিষ্ট অঙ্গ থেকে সংবেদ মস্তিষ্কে প্রেরণ করে।

(গ) ম্যান্ডিবুলার ঃ এটি মুখ বিবরের অক্ষীয়দেশের পেশিতে বিস্তৃত হয়। এটি মিশ্র প্রকৃতির স্নায়ু। এটি নিম্ন চোয়ালের সঞ্চালন নিয়ন্ত্রণ করে এবং তাপ, চাপ ও স্পর্শ সংবেদ মস্তিষ্কে প্রেরণ করে।

**অ্যাবডুসেস স্নায়ু ঃ** মেডুলা অবলংগাটার অক্ষীয়দেশ হতে উৎপত্তি লাভ করে অক্ষিগোলকের বহিঃরেকটাস পেশিতে বিস্তৃত হয়। এটি আজ্জাবাহী প্রকৃতির বা চেষ্টীয় স্নায়ু। এটি চক্ষুপেশীর সঞ্চালন নিয়ন্ত্রণ করে।

**ফ্যাসিয়াল স্নায়ু ঃ** এটি মেডুলা অবলংগাটার পার্শ্বদেশ হতে উৎপত্তি লাভ করে দুটি শাখায় ভাগ হয়। যথা-

(ক) প্যালাটাইন - এটি মুখ বিবরের ছাদে বিস্তৃত হয় যা সংবেদী প্রকৃতির স্নায়ু। এটি স্বাদ গ্রহণ করে।

(খ) হায়োম্যান্ডিবুলার - এটি মুখবিবর ও নিম্ন চোয়ালে বিস্তৃত হয়। এটি মিশ্র প্রকৃতির স্নায়ু। এটি স্বাদ গ্রহণ ও গ্রীবা সঞ্চালন নিয়ন্ত্রণ করে।

**অডিটরি ঃ** এটি মেডুলা অবলংগাটার পার্শ্বদেশ হতে উৎপত্তি লাভ করে অঙ্কর্ণে বিস্তৃত হয়। অডিটরি স্নায়ু সংবেদী প্রকৃতির। এটি শ্রবণ ও ভারসাম্য রক্ষার অনুভূতি মস্তিষ্কে বহন করে।

**গ্লোসোফ্যারিঞ্জিয়াল স্নায়ু ঃ** এটি মেডুলা অবলংগাটার পার্শ্বদেশ হতে উৎপত্তি লাভ করে জিহবা ও গলবিলে বিস্তৃতি লাভ করে। এটি মিশ্র প্রকৃতির স্নায়ু। স্বাদ গ্রহণ, জিহবা ও গলবিলের সঞ্চালনে সহায়তা করে।

**ভেগাস ঃ** মেডুলা অবলংগাটার পার্শ্বদেশ হতে উপন্ন হয়ে প্রতিটি স্নায়ু চারটি শাখায় বিভক্ত হয়। যথা-

(ক) ল্যারিঞ্জিয়াল - স্বরযন্ত্রে বিস্তৃত হয়।

(খ) কার্ডিয়াক - হৃদপিণ্ডে বিস্তৃত হয়।

(গ) গ্যাস্ট্রিক - পাকস্থলিতে বিস্তৃত হয়।

(ঘ) পালমোনারি - ফুসফুসে বিস্তৃত হয়।

ভেগাস একটি মিশ্র প্রকৃতির স্নায়ু যার শাখাগুলো সংশ্লিষ্ট অঙ্গের ক্রিয়াকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে।


**স্পাইনাল অ্যাক্সেসরি স্নায়ু ঃ** মেডুলা অবলংগাটার পার্শ্বদেশ থেকে উপন্ন হয়ে গলবিল, স্বরযন্ত্র ও গ্রীবা অঞ্চলে বিস্তৃত হয়। এটি চেষ্টীয় স্নায়ু। উল্লিখিত অঙ্গসমূহের পেশি সঞ্চালন নিয়ন্ত্রণ করে।


**হাইপোগ্লোসাল স্নায়ু ঃ** মেডুলা অবলংগাটার অক্ষীয়দেশ থেকে উপন্ন হয়ে জিহবা এবং গ্রীবা অঞ্চলে বিস্তৃত হয়। এটিও চেষ্টীয় প্রকৃতির স্নায়ু। এটি জিহবার সঞ্চালন নিয়ন্ত্রণ করে।

## মানুষের করোটিক স্নায়ুর নাম, উৎস, শাখা, বিস্তার, প্রকৃতি ও কাজ

ক্রমিক সংখ্যা	স্নায়ুর নাম	উৎস	শাখা (যদি থাকে)	বিস্তার	প্রকৃতি	কাজ
i.	অলফ্যাক্টরি	অগ্রমস্তিস্কের অক্ষীয়দেশ	-	নাসিকার মিউকাস্ বিল্লি	সংবেদী (Sensory)	স্বাণ অনুভূতি মস্তিস্কে পৌঁছানো
ii.	অপটিক	অগ্রমস্তিস্কের অক্ষীয়দেশ	-	রেটিনা	সংবেদী	দর্শন অনুভূতি মস্তিস্কে পৌঁছানো
iii.	অকুলোমোটর	মধ্যমস্তিস্কের অক্ষীয়দেশ	-	অক্ষিগোলকের পেশি, উর্ধ্ব নেত্রপল্লব উত্তোলনকারী পেশি ও পিউপিল সংকোচনকারী পেশি	চেষ্টীয় (motor)	অক্ষিগোলকের সঞ্চালন
iv.	ট্রকলিয়ার	মধ্যমস্তিস্কের পৃষ্ঠপার্শ্বদেশ	-	চোখের সুপিরিয়র অবলিক পেশি	চেষ্টীয়	অক্ষিগোলকের সঞ্চালন
v.	ট্রাইজেমিনাল	মেডুলা অবলংগাটার অগ্র পার্শ্বদেশ	অপথ্যালমিক	অক্ষিপল্লব, নাসিকার মিউকাস	সংবেদী	সংশ্লিষ্ট অঙ্গ থেকে সংবেদ মস্তিস্কে প্রেরণ
			ম্যাক্সিলারি	অক্ষিপল্লব, উর্ধ্ব ও নিম্ন চোয়াল	সংবেদী	সংশ্লিষ্ট অঙ্গ থেকে সংবেদ মস্তিস্কে প্রেরণ
			ম্যান্ডিবুলার	মুখবিবরের অক্ষীয়দেশের পেশি	মিশ্র	সংশ্লিষ্ট অঙ্গ সঞ্চালন এবং তাপ, চাপ ও স্পর্শ সংবেদ বহন।
vi.	অ্যাবডুসেন্স	মেডুলা অবলংগাটার অক্ষীয়দেশ	-	বহিঃরেঙ্কাস নামের চক্ষুপেশি	চেষ্টীয়	অক্ষিগোলকের সঞ্চালন
vii.	ফ্যাসিয়াল	মেডুলা অবলংগাটার পার্শ্বদেশ	প্যালাটাইন	মুখবিবরের ছাদ	সংবেদী	স্বাদ গ্রহণ
			হায়োম্যান্ডিবুলার	মুখবিবর ও নিম্নচোয়াল	মিশ্র	চর্বণ, গ্রীবা সঞ্চালন
viii.	অডিটরি (অ্যাকাউস্টিক)	মেডুলা অবলংগাটার পার্শ্বদেশ	-	অন্তঃকর্ণ	সংবেদী	শ্রবণ ও ভারসাম্য রক্ষা
ix.	গ্ল্যাসোফ্যারিজিয়াল	মেডুলা অবলংগাটার পার্শ্বদেশ	-	জিহ্বা ও গলবিলের মিউকাস পর্দা	মিশ্র	স্বাদগ্রহণ, জিহ্বা ও গলবিলের সঞ্চালন

x.	ভেগাস (নিউমোগ্যাস্ট্রিক)	মেডুলা অবলংগাটার পার্শ্বদেশ	ল্যারিঞ্জিয়াল	স্বরযন্ত্র	মিশ্র	সংশ্লিষ্ট অঙ্গের কার্যকারিতা নিয়ন্ত্রণ
			কার্ডিয়াক	হৃদপিণ্ড	মিশ্র	সংশ্লিষ্ট অঙ্গের কার্যকারিতা নিয়ন্ত্রণ
			গ্যাস্ট্রিক	পাকস্থলি	মিশ্র	সংশ্লিষ্ট অঙ্গের কার্যকারিতা নিয়ন্ত্রণ
			পালমোনারি	ফুসফুস	মিশ্র	সংশ্লিষ্ট অঙ্গের কার্যকারিতা নিয়ন্ত্রণ
xi.	স্পাইনাল অ্যাক্সেসরি	মেডুলা অবলংগাটার পার্শ্বদেশ	-	গলবিল, স্বরযন্ত্র, গ্রীবা ও কাঁধ	চেষ্টীয়	মাথা ও কাঁধের সঞ্চালন
xii.	হাইপোগ্লোসাল	মেডুলা অবলংগাটার অক্ষীয়দেশ	-	জিহ্বা ও গ্রীবা	চেষ্টীয়	জিহ্বার বিচলন

	শিক্ষার্থীর কাজ	মানুষের বিভিন্ন করোটিক স্নায়ুর নাম, উৎস ও কাজের একটি ছক প্রস্তুত করুন।
---	-----------------	---

	সারসংক্ষেপ
<p>যে সব স্নায়ু মস্তিষ্কের বিভিন্ন অংশ থেকে উৎপত্তি লাভ করে করোটিকার বিভিন্ন ছিদ্রপথে বের হয়ে দেহের বিভিন্ন অঙ্গে বিস্তৃত হয় তাদের করোটিক স্নায়ু বলে। মানুষের করোটিক স্নায়ু ১২ জোড়া। করোটিক স্নায়ু হলো- অলফ্যাক্টরি, অপটিক, অকুলোমোটর, ট্রিকলিয়ার, ট্রাইজেমিনাল, অ্যাবডুসেস, ফ্যাসিয়াল, অডিটরি, গ্লোসোফ্যারিঞ্জিয়াল, ভেগাস, স্পাইনাল, অ্যাক্সেসরি ও হাইপোগ্লোসাল।</p>	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৮.২
---	------------------------

বহু নির্বাচনি প্রশ্ন

১। মানব মস্তিষ্কে হতে উদ্ভূত করোটিক স্নায়ুর সংখ্যা?

- (ক) ১২ জোড়া (খ) ১০ জোড়া  
(গ) ১০ টি (ঘ) ১২ টি

২। দর্শন অনুভূতি মস্তিষ্কে পৌঁছায় নিম্নের কোন করোটিক স্নায়ু?

- (ক) অলফ্যাক্টরি (খ) অকুলোমোটর  
(গ) অপটিক (ঘ) ট্রিকলিয়ার

৩। নিম্নের কোন করোটিক স্নায়ু ঘ্রাণ অনুভূতি মস্তিষ্কে পৌঁছায়?

- (ক) অপটিক (খ) অলফ্যাক্টরি  
(গ) ভেগাস (ঘ) ফ্যাসিয়াল

## পাঠ-৮.৩ চোখের গঠন ও কাজ



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- চোখের গঠনের সাথে কাজের সম্পর্ক ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



### প্রধান শব্দ

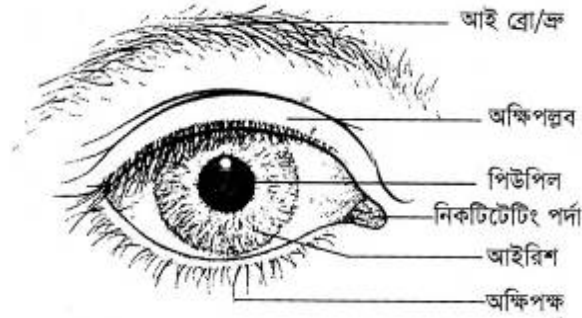
আইরিশ, পিউপিল, ফোবিয়া সেন্ট্রালিস, হিউমার



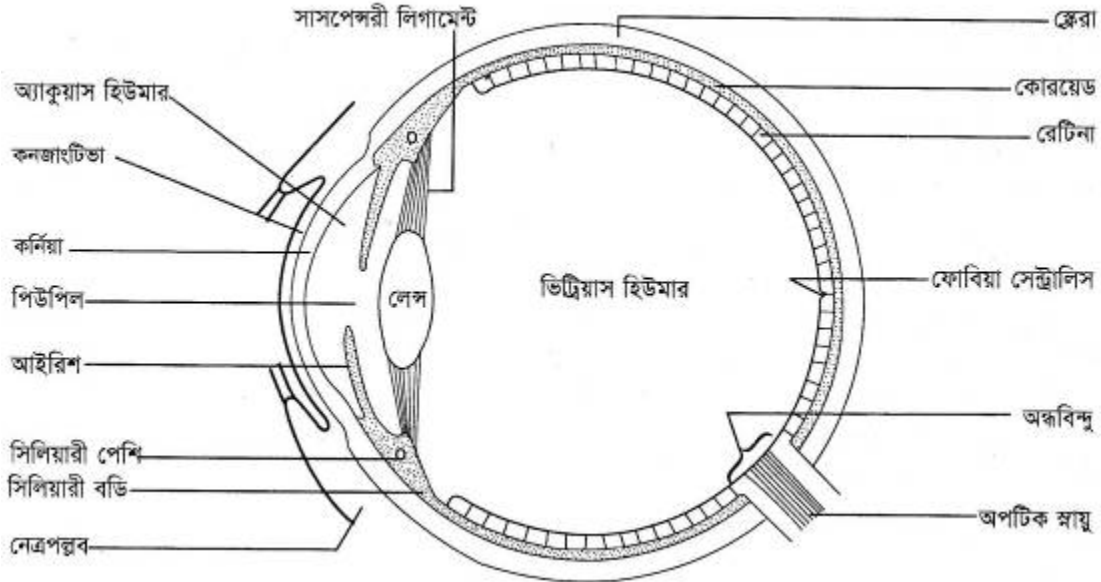
**মানব সংবেদী অঙ্গ (Human sensory organ) :** পারিপার্শ্বিক অবস্থার প্রকৃতি ও পরিবর্তন অনুধাবনে সক্ষম ইন্দ্রিয় সমূহকে সংবেদী অঙ্গ বা রিসেপ্টর বলা হয়। বিশেষ ধরনের সংবেদী কোষের সমন্বয়ে সংবেদী অঙ্গ গঠিত। মানব দেহের সংবেদী অঙ্গ হলো চক্ষু, কর্ণ, নাসিকা, জিহ্বা ও ত্বক। এরা সাধারণভাবে পঞ্চ ইন্দ্রিয় নামে পরিচিত। এদের মধ্যে চক্ষু দর্শন অনুভূতি, কর্ণ শ্রবণ অনুভূতি ও ভারসাম্য অনুভূতি, নাসিকা স্রাবণ অনুভূতি, জিহ্বা স্বাদ অনুভূতি এবং ত্বক স্পর্শ অনুভূতি মস্তিষ্কে প্রেরণ করে।

**চোখ (The eye) :** করোটির সম্মুখে দুটি চক্ষু কোটরে এক জোড়া চোখ অবস্থিত। অস্থিময় চক্ষুকোটরে (orbit) পশ্চাৎ অংশে চর্বির প্যাড থাকায় চক্ষু সুরক্ষিত থাকে।

**চোখের গঠন ও কাজ :** চক্ষু গোলক গোলাকার বল আকৃতির অঙ্গ। এর ব্যাস ২৪ মিলিমিটার এবং ওজন ৬-৮ গ্রাম। এর বেশির ভাগ প্রায় ৫/৬ ভাগ অংশ চক্ষু কোটরে অবস্থান করে।



চিত্র ৮.৩.১ : মানব চক্ষুর গঠন



চিত্র ৮.৩.২ : মানব চক্ষুর লম্বচ্ছেদ

চক্ষু গোলক প্রধানতঃ তিনটি স্তর এবং কিছু আনুষঙ্গিক অঙ্গ নিয়ে গঠিত। যথা—

১। চোখের স্তর:

**ক. ক্লেরা (Sclera):** ক্লেরা চক্ষু গোলকের সবচেয়ে বাইরের স্তর। এ স্তরটি সাদা, শক্ত এবং প্রধানত তন্তুময় যোজক কলা দ্বারা তৈরি। চক্ষু পেশি ক্লেরার সাথে সংযুক্ত থাকে।

**কাজ:** ক্লেরা চোখের আকৃতি রক্ষা করে, চোখে সংরক্ষণ করে এবং পেশি সংযুক্ত রাখে।

**কর্নিয়া (Cornea):** ক্লেরা আবরণীর সম্মুখ ভাগের স্বচ্ছ অংশের নাম কর্নিয়া।

**কাজ:** কর্নিয়ার মাধ্যমে চোখের ভেতরে আলো প্রবেশ করে।

**কনজাংটিভা (Conjunctiva):** কনজাংটিভা নামক একটি পাতলা স্বচ্ছ পর্দা দ্বারা কর্নিয়া আবৃত থাকে।

**কাজ:** কনজাংটিভা চোখে ব্যাকটেরিয়ার প্রবেশ রোধ করে এবং কর্নিয়াকে রক্ষা করে।

**খ. কোরয়েড (Choroid):** ক্লেরার নিচেই করয়েড স্তরের অবস্থান। এটি রক্তজালক সমৃদ্ধ। মেলানিন রঞ্জক পদার্থের কারণে এ স্তরটি ঘন কালো।

**কাজ:** কালো রঞ্জক পদার্থ চোখের ভেতরে আলোর প্রতিফলনকে বাঁধা দেয়। রক্তজালক চক্ষুর কোষে পুষ্টি যোগায়, অক্সিজেন সরবরাহ করে এবং বর্জ্য অপসারণ করে।

**সিলিয়ারী বডি (Ciliary body):** চোখের সম্মুখ প্রান্তের কোরয়েড স্তর পুরু হয়ে সিলিয়ারী বডি গঠন করে।

**কাজ:** সিলিয়ারী বডিতে সিলিয়ারী পেশি থাকে যা লেন্সের বক্রতা অথবা পুরুত্ব নিয়ন্ত্রণ করে।

**আইরিশ (Iris):** কর্নিয়ার পিছনের কোরয়েডের বাড়ানো অস্বচ্ছ, মধ্য ছিদ্র যুক্ত ঘন কালো গোলকের পর্দাকে আইরিশ বলে। এটি কোরয়েড স্তরের পরিবর্তিত অবস্থা। এটি কর্নিয়ার পিছনে ও লেন্সের সামনে অবস্থিত এবং এতে বৃত্তাকার ও রেডিয়াল পেশি থাকে। অটোনমিক স্নায়ুতন্ত্র দ্বারা নিয়ন্ত্রিত। আইরিশের একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য হলো, যে কোন দুই জন মানুষের আইরিশ টিস্যু প্যাটার্ন এক রকম হয় না, এমনকি একই মানুষের বাম ও ডান আইরিশ ভিন্ন ভিন্ন প্যাটার্নের হয়। জন্মগতভাবে প্রাপ্ত এই আইরিশ প্যাটার্ন সারাজীবন অপরিবর্তিত থাকে।

**কাজ:** চোখে আলোর প্রবেশ বৃত্তাকার ও রেডিয়াল পেশি দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। তাছাড়া বর্তমানে ব্যক্তি শনাক্তকরণের জন্য আইরিশ প্যাটার্ন ব্যবহার হচ্ছে।

**পিউপিল (Pupil):** আইরিশের কেন্দ্রস্থলে অবস্থিত গোল ছিদ্রকে পিউপিল বলে।

**কাজ:** পিউপিলের মাধ্যমে আলোকরশ্মি রেটিনার দিকে গমন করে।

**সাসপেনসরি লিগামেন্ট (Suspensory ligament) :** যোজক কলা যা লেন্সের প্রান্তকে সিলিয়ারী বডি'র সাথে যুক্ত করে ।

**কাজ:** সাসপেনসরি লিগামেন্ট দ্বারা লেন্সটি যথাস্থানে অবস্থান করে ।

**গ. রেটিনা (Retina) :** চক্ষু গোলকের সবচেয়ে ভেতরের স্তর রেটিনা । এ স্তরটি আলোক সংবেদী । এতে আলোক সংবেদী কোষ (Photoreceptor) থাকে । আলোক সংবেদী কোষগুলো রড ও কোণ কোষ নিয়ে গঠিত । চোখে রড কোষের সংখ্যা প্রায় সত্তর লক্ষ । কোণ কোষগুলো উজ্জ্বল আলোতে রঙিন বস্তু দর্শনের জন্য উপযোগী । রড কোষগুলো অনুজ্জ্বল আলোতে দর্শনের উপযোগী ।

**কাজ:** রেটিনাতে বস্তুর প্রতিবিম্ব তৈরি হয় ।

**অন্ধবিন্দু (Blind spot):** অ্যাক্সনগুলো অক্ষিগোলকের যে বিন্দুতে মিলিত হয়ে অপটিক স্নায়ু গঠন করে তাকে অন্ধবিন্দু বলে । কারণ ঐ স্থানে রড কোষ বা কোণ কোষ থাকে না ।

**ফোবিয়া সেন্ট্রালিস (Fovea centralis):** অন্ধবিন্দুর কাছাকাছি রেটিনার একটি অংশে প্রচুর কোণ কোষ দেখা যায়, রড কোষ থাকে না । এ অংশকে হলুদ বিন্দু (yellow spot) বা ফোবিয়া সেন্ট্রালিস বলে ।

**কাজ:** এখানে সবচেয়ে ভাল প্রতিবিম্ব তৈরি হয় ।

**অপটিক স্নায়ু:** গ্যাংগ্লিওনিক নিউরনের অ্যাক্সনগুলো একত্রিত হয়ে অপটিক স্নায়ু তৈরি করে ।

**কাজ:** রেটিনায় সৃষ্ট প্রতিবিম্ব অপটিক স্নায়ুর মাধ্যমে মস্তিষ্কে পৌঁছে ।

২। **লেঙ্গ:** পিউপিলের পিছনে অবস্থিত ও সিলিয়ারী বডি'র সাথে সাসপেনসরি লিগামেন্টযুক্ত হয়ে ঝুলে থাকা একটি স্বচ্ছ স্থিতিস্থাপক ও দ্বিউত্তল চাকতির মতো অংশকে লেন্স বলে ।

**লেঙ্গ (Lens) এর কাজ :** লেন্সের মাধ্যমে বস্তু থেকে আগত আলোক রশ্মি রেটিনার নির্দিষ্ট অংশে প্রতিফলিত হয় ।

৩। **চক্ষু গোলকের গহ্বর বা প্রকোষ্ঠ (Cavities of the eye ball) :** চক্ষু গোলকে তরল পদার্থ পূর্ণ তিনটি গহ্বর থাকে । যথা-

(ক) অগ্র প্রকোষ্ঠ- এটি কর্নিয়া ও লেন্সের মধ্যবর্তী প্রকোষ্ঠ । এটি অ্যাকুয়াস হিউমার নামক পানির ন্যায় তরল পদার্থ দিয়ে পূর্ণ থাকে ।

(খ) পশ্চাৎ প্রকোষ্ঠ- আইরিশ ও লেন্সের মধ্যবর্তী স্থানে অবস্থিত প্রকোষ্ঠ যা অ্যাকুয়াস হিউমার দিয়ে পূর্ণ ।

(গ) ভিট্রিয়াস প্রকোষ্ঠ- লেন্স ও রেটিনার মধ্যবর্তী বৃহৎ প্রকোষ্ঠ যা ভিট্রিয়াস হিউমার নামক জেলির ন্যায় তরল পদার্থ দ্বারা পূর্ণ থাকে ।

**চক্ষু গোলকের গহ্বর এর কাজ :**

ক. অ্যাকুয়াস হিউমার আলোর প্রতিসরণে সাহায্য করে, চোখের সম্মুখ অংশের আকৃতি ঠিক রাখে এবং লেন্স ও কর্নিয়ায় পুষ্টি সরবরাহ করে ।

খ. ভিট্রিয়াস হিউমার রেটিনার দিকে আলোর প্রতিসরণে সাহায্য করে ও চক্ষু গোলকের গোলাকার আকৃতি বজায় রাখে ।

**আনুষঙ্গিক অঙ্গ (Accessory organs):**

ক. চক্ষু পল্লব বা চোখের পাতা (Eyelid): চোখের পাতা দুটি । এরা চোখের বহির্ভাগের আবরণ ।

**কাজ:** চোখকে ধূলাবালি থেকে রক্ষা করে, যান্ত্রিক বা রাসায়নিক ক্ষতি থেকে কর্নিয়াকে রক্ষা করে এবং প্রতিবর্তী ক্রিয়ার মাধ্যমে উজ্জ্বল আলো থেকে রেটিনাকে রক্ষা করে ।

খ. **অক্ষিপক্ষ (Eyelash):** চোখের পাতার লোমকে অক্ষিপক্ষ বলে ।

**কাজ:** উড়ন্ত কীটপতঙ্গ ও ধূলা বালিকে চোখে প্রবেশে বাঁধা দেয় ।

গ. **চক্ষু (Eye brow):** চোখের পাতার উপরের অংশের লোমকে চক্ষু ব্রু বলে ।

**কাজ:** কপাল থেকে গরিয়ে আসা ঘাম চোখে প্রবেশে প্রতিহত করে ।

ঘ. **অশ্রু গ্রন্থি:** উপরের চক্ষু পল্লবের কোনায় অশ্রু গ্রন্থি থাকে যা থেকে অশ্রু (tear) তৈরি হয় । সোডিয়াম ক্লোরাইড, সোডিয়াম বাইকার্বনেট ও পানি সমন্বয়ে অশ্রু তৈরি হয় । অশ্রুতে লাইসোজাইম নামক একটি এনজাইমও থাকে । অশ্রু গ্রন্থিকে ল্যাক্রিমাল গ্রন্থি (lacrimal gland)ও বলে ।

কাজ: অশ্রু চোখকে সিক্ত রাখে, ধূলা ও ময়লা পরিস্কার করে এবং ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে।

ঙ। চক্ষু পেশি (Eye muscle): চক্ষু গোলক দুইজোড়া রেকটাস পেশি ও একজোড়া অবলিক পেশির সাথে সংযুক্ত থাকে।

কাজ : অক্ষি কোটরের অভ্যন্তরে চক্ষুকে স্বস্থানে ধরে রাখতে এবং চক্ষুর সঞ্চালনে সাহায্য করে।

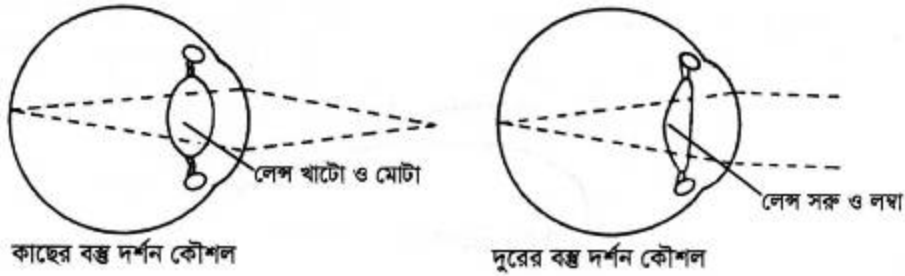
চ। অক্ষি কোটর: এ অংশটি একটি ফাঁপা গর্তবিশেষ।

কাজ : এতে চক্ষু গোলক সুরক্ষিত থাকে।

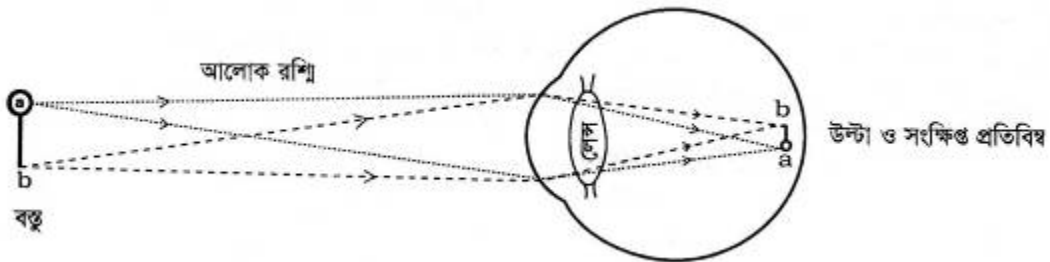
আমরা কিভাবে দেখি?

দর্শনীয় বস্তু হতে আগত আলোক রশ্মি ক্রমান্বয়ে কর্নিয়া, অ্যাকুয়াস হিউমার, পিউপিল, লেন্স ও ভিট্রিয়াস হিউমার এর মধ্য দিয়ে রেটিনায় পতিত হয়। আপতিত আলোক রশ্মি লেন্সের মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় প্রতিসৃত হয়ে রেটিনার ফোবিয়া সেন্ট্রালিসের উপর একগুচ্ছ অভিসারী রশ্মিরূপে প্রতিফলিত হয়। ফলে রেটিনার উপর বস্তুটির ছোট ও উল্টা প্রতিবিম্ব তৈরি হয়। রেটিনায় বিদ্যমান আলোক সংবেদী রড ও কোণ কোষগুলো উদ্দীপ্ত হয়ে অপটিক স্নায়ুর মাধ্যমে এ আলোক অনুভূতি মস্তিষ্কের দৃষ্টিকেন্দ্রে পৌঁছায়। মস্তিষ্কের কার্যকারিতায় উল্টা প্রতিবিম্ব সোজা হয়ে যায়। ফলে আমরা বস্তুটিকে সোজা দেখতে পাই।

উপযোজন : দর্শনীয় বস্তু ও চোখের মধ্যকার দূরত্বের পরিবর্তন না করে বিভিন্ন দূরত্বে অবস্থিত কোন বস্তুর প্রতিবিম্ব স্বাভাবিকভাবে রেটিনায় প্রতিফলিত হয়। কিন্তু এ দূরত্বের কম বা বেশি হলে প্রতিবিম্ব রেটিনায় ফোকাসের জন্য উপযোজন প্রয়োজন। চোখের আইরিশ, সিলিয়ারি পেশি, সাসপেনসরি লিগামেন্ট ও লেন্স সক্রিয়ভাবে উপযোজনে অংশ নেয়।



চিত্র ৮.৩.৩ : মানব চক্ষুর উপযোজন



চিত্র ৮.৩.৪ : মানব চক্ষুর দর্শনকৌশল

কাছের ও দূরের বস্তু দেখার জন্য দু'ভাবে উপযোজন সংঘটিত হয়।


(১) কাছের বস্তুর দর্শন প্রক্রিয়া- চোখের কাছের কোন বস্তুকে দেখার সময় সিলিয়ারি বডিতে বিদ্যমান বৃত্তাকার পেশি প্রসারিত হয় এবং সাসপেনসরি লিগামেন্ট সংকুচিত হয়। ফলে লেন্সের বক্রতা কমে গিয়ে তা সরু ও লম্বা হয় এবং ফোকাস দূরত্ব বেড়ে যায়। এভাবে দূরের বস্তু থেকে আগত আলোক রশ্মি রেটিনায় পতিত হয়ে বস্তুর প্রতিবিম্ব গঠিত হয়।


(২) দূরের বস্তুর দর্শন প্রক্রিয়া- দূরে অবস্থিত কোন বস্তুকে দেখার সময় সিলিয়ারি বডিতে বিদ্যমান বৃত্তাকার পেশি প্রসারিত হয় এবং সাসপেনসরি লিগামেন্ট সংকুচিত হয়। ফলে লেন্সের বক্রতা কমে গিয়ে তা সরু ও লম্বা হয় এবং ফোকাস দূরত্ব বেড়ে যায়। এভাবে দূরের বস্তু থেকে আগত আলোক রশ্মি রেটিনায় পতিত হয়ে বস্তুর প্রতিবিম্ব গঠিত হয়।

দিনেত্র দৃষ্টি বা স্টেরিওস্কোপিক দৃষ্টি : মানুষ দিনেত্র দৃষ্টিসম্পন্ন প্রাণী। অর্থাৎ মানুষ দু'চোখের সাহায্যে একইসাথে কোন বস্তুকে এককভাবে দেখতে পায়। এ ধরনের দর্শনকে স্টেরিওস্কোপিক দৃষ্টি বলা হয়।

কোন বস্তু থেকে প্রতিফলিত আলোক রশ্মি রেটিনায় পড়লে যে স্নায়ু উদ্দীপনার সৃষ্টি হয় তা স্বতঃস্ফূর্তভাবে মস্তিষ্কের দৃষ্টিকেন্দ্রে একটি মাত্র প্রতিবিম্বে একীভূত হয়, আমরা তখন দু'চোখের সাহায্যে একটি বস্তুকে এককভাবে দেখি।

মানুষের চোখ দুটো ৬.৩ সেমি দূরত্বে অবস্থিত, ফলে কোন বস্তু দেখার সময় প্রতিটি চোখ বস্তুর একটি করে প্রতিবিম্ব তৈরি করে। প্রতিবিম্ব দুটির একটি অন্যটি থেকে কিছুটা আলাদা, উভয় উদ্দীপনা মস্তিষ্কে প্রেরিত হয়। মস্তিষ্ক দুটি উদ্দীপনাকে সমন্বয় সাধন করে ফলে বস্তুর একটি ত্রিমাত্রিক চিত্র দেখা যায়।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	মানব চোখের লম্বচ্ছেদ অঙ্কন করে এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করুন।
---	------------------------	---

	<b>সারসংক্ষেপ</b>
<p>পারিপার্শ্বিক অবস্থার প্রকৃতি ও পরিবর্তন অনুধাবনে সক্ষম ইন্দ্রিয় সমূহ কে সংবেদী অঙ্গ বা রিসেপ্টর বলা হয়। বিশেষ ধরনের সংবেদী কোষের সমন্বয়ে সংবেদী অঙ্গ গঠিত। মানব দেহের সংবেদী অঙ্গগুলো হলো চক্ষু, কর্ণ, নাসিকা, জিহ্বা ও ত্বক। এরা সাধারণভাবে পঞ্চ ইন্দ্রিয় নামে পরিচিত। এদের মধ্যে চক্ষু দর্শন অনুভূতি, কর্ণ শ্রবণ অনুভূতি ও ভারসাম্য অনুভূতি, নাসিকা স্রাণ অনুভূতি, জিহ্বা স্বাদ অনুভূতি এবং ত্বক স্পর্শ অনুভূতি মস্তিষ্কে প্রেরণ করে। চক্ষু গোলক প্রধানত তিনটি স্তর এবং কিছু আনুষঙ্গিক অঙ্গ নিয়ে গঠিত। যথা- ১। চোখের স্তর, ২। লেন্স ও ৩। চক্ষু গোলকের গহ্বর বা প্রকোষ্ঠ।</p>	

	<b>পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৮.৩</b>
---	-------------------------------

**বহু নির্বাচনি প্রশ্ন**

১। চোখের কোন অংশে সবচেয়ে ভাল প্রতিবিম্ব তৈরি হয়?

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| (ক) ফোবিয়া সেন্ট্রালিস | (খ) লেন্স  |
| (গ) কর্নিয়া            | (ঘ) স্কেরা |

২। চোখের কোন অংশটি সবচেয়ে বেশি আলোর প্রতিফলন ঘটায়?

- |              |            |
|--------------|------------|
| (ক) কর্নিয়া | (খ) লেন্স  |
| (গ) রেটিনা   | (ঘ) স্কেরা |

৩। মানব চোখের অংশ কোনটি?

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| (ক) মেলিয়াস            | (খ) ফেনেস্ট্রা অভালিস |
| (গ) ফোবিয়া সেন্ট্রালিস | (ঘ) র্যাবডোম          |



## পাঠ-৮.৪ কর্ণের গঠন ও কাজ



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি—

- কর্ণের গঠন ও কাজ সম্পর্কে বলতে পারবেন।



প্রধান শব্দ

ফেনেস্ট্রা ওভালিস, স্টেপিস



কর্ণ বা কান এর গঠন ও কাজ (Structure and function of ear) : কর্ণের গঠন ও কাজ নিচে দেয়া হলো—

১। বহিঃকর্ণ (External ear): বহিঃ কর্ণ শব্দ তরঙ্গ সংগ্রহ করে। তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত। যথা—

ক. কর্ণছত্র / পিনা (Pinna): পিনা কানের বাহিরের অংশ। ত্বক দ্বারা আচ্ছাদিত মাংসল এবং কার্টিলেজ নির্মিত।

কাজ: কর্ণকুহরে শব্দতরঙ্গ প্রেরণ করে।

খ. কর্ণকুহর (Auditory meatus): পিনা একটি নালির সাথে যুক্ত থাকে। এ নালিকে কর্ণকুহর বলে। কর্ণকুহর ভেতরের দিকে কিছুটা তির্যকভাবে অবস্থান করে। ফলে কোন কঠিন বস্তু সরাসরি কর্ণপটহে আঘাত করতে পারে না।

কাজ: কর্ণকুহরের প্রাচীরে লোম এবং মোমজাতীয় পদার্থ নিঃসরণকারী গ্রন্থি থাকার কারণে বাহিরের ধূলিকণার ক্ষতি থেকে কর্ণপটহ রক্ষা পায়। এ নালি পথে শব্দ তরঙ্গ প্রবেশ করে কর্ণপটহে কম্পন সৃষ্টি করে।

গ. কর্ণপটহ (Eardrum or Tympanic membrane): কর্ণ কুহরের শেষ প্রান্ত যোজক টিস্যু নির্মিত একটি পর্দায় সমাপ্ত হয়। এ পর্দাকে কর্ণপটহ বা কানের পর্দা বলা হয়।

কাজ: শব্দ তরঙ্গ কর্ণপটহকে স্পন্দিত করে।

২। মধ্যকর্ণ (middle ear): এটি একটি বায়ু পূর্ণ প্রকোষ্ঠ এবং নিম্নলিখিত অংশ নিয়ে গঠিত—

ক. অস্থি (Ossicle): মধ্যকর্ণ কর্ণপটহ দ্বারা বহিঃকর্ণ থেকে পৃথক থাকে। মধ্য কর্ণে তিনটি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অস্থি, একটির সাথে অন্যটি সংযুক্ত হয়ে একটি চেইনের মতো অবস্থান করে। অস্থিগুলো হলো হাতুড়ি সদৃশ মেলিয়াস (malleus), নেহাই সদৃশ ইনকাস (incus) এবং ঘোড়ার জিনের পা দানীর ন্যায় স্টেপিস (stapes)। মেলিয়াসের একপ্রান্ত কর্ণপটহের গাত্রে এবং স্টেপিসের একপ্রান্ত অন্তঃকর্ণের ফেনেস্ট্রা ওভালিসের পর্দাগাত্রে বসানো থাকে। ইনকাস, মেলিয়াস ও স্টেপিসকে যুক্তকরণের মাধ্যমে চেইন গঠন করে।

কাজ: কর্ণপটহে সৃষ্ট শব্দতরঙ্গ অস্থিগুলোর মাধ্যমে প্রবাহিত হয়ে অন্তঃকর্ণে পৌঁছে।

খ. ইউস্টেশিয়ান নালি (Eustachian canal): মধ্যকর্ণ যে নালির মাধ্যমে গলবিলের সাথে যুক্ত থাকে তাকে ইউস্টেশিয়ান নালি বলে। মধ্যকর্ণ এবং ইউস্টেশিয়ান নালির প্রাচীর মিউকাস পর্দার আবরণ দ্বারা আবৃত থাকার কারণে গলবিল থেকে জীবাণু মধ্যকর্ণে প্রবেশ করতে পারে এবং রোগ সৃষ্টি করতে পারে। কান পাকা নামে পরিচিত রোগটি এভাবেই হয়ে থাকে।

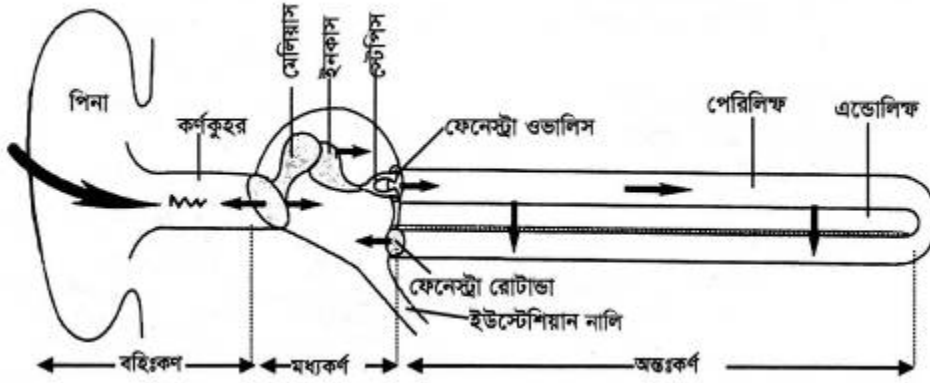
কাজ: ইউস্টেশিয়ান নালি দ্বারা বহিঃকর্ণ ও মধ্যকর্ণের বায়ুচাপের সমতা রক্ষা হয়। ফলে কর্ণপটহ ফেটে যাওয়া থেকে রক্ষা পায়।

ছিদ্রপথ: মধ্য কর্ণ ও অন্তঃকর্ণের মধ্যে অবস্থিত প্রাচীরের গাত্রে দুটি ছিদ্র আছে। প্রত্যেকটি ছিদ্রে পর্দা থাকে। উপরের ডিম্বাকৃতি ছিদ্রকে ফেনেস্ট্রা ওভালিস (fenestra ovalis) এবং নিচের গোলাকার ছিদ্রকে ফেনেস্ট্রা রোটাভা (Fenestra rotunda) বলে।

**কাজ:** ফেনেস্ট্রা ওভালিস পেরিলিম্ফে কম্পন সৃষ্টির মাধ্যমে ককলিয়ায় প্রেরণ করে। ফেনেস্ট্রা রোটাণ্ডা কম্পনরোধক (dempner) হিসেবে কাজ করে এবং ককলিয়ায় তরল পদার্থের চলাচল হ্রাস করে।

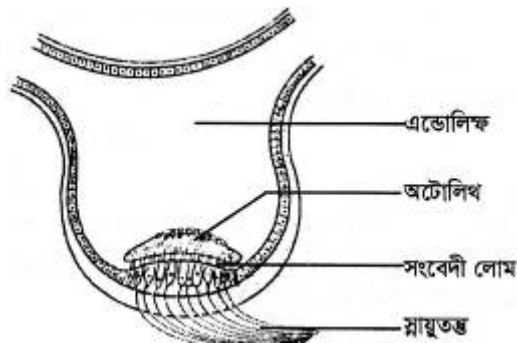
৩। **অন্তঃকর্ণ (Internal ear):** উদ্দীপনা সংগ্রহ করা অন্তঃকর্ণের প্রধান কাজ। অন্তঃকর্ণের গঠনকে মেমব্রেনাস ল্যাবিরিন্থ (membranous labyrinth) বলে এবং অস্থিময় ল্যাবিরিন্থ (bony labyrinth) এর অভ্যন্তরে অবস্থান করে। দুই ল্যাবিরিন্থ এর অন্তর্বর্তী স্থান পেরিলিম্ফ (perilymph) এবং মেমব্রেনাস ল্যাবিরিন্থ এর অভ্যন্তরে এন্ডোলিম্ফ নামক তরল পদার্থ থাকে। শ্রবণ অঙ্গ এবং ভারসাম্যের অঙ্গ নিয়ে মেমব্রেনাস ল্যাবিরিন্থ গঠিত।

**শ্রবণ ও ভারসাম্য রক্ষায় কানের ভূমিকা :** শ্রবণ কৌশল-শব্দ তরঙ্গ পিনা বা কর্ণছত্রে সংগৃহীত হয়ে কর্ণকুহরে প্রবেশ করে কর্ণটপটহকে আঘাত করলে তাতে কম্পনের সৃষ্টি হয়। কম্পনে মধ্যকর্ণে অবস্থিত মেলিয়াস, ইনকাস ও স্টেপিস অস্থি তিনটি এমনভাবে আন্দোলিত হয়, ফলে ফেনেস্ট্রা ওভালিসের পর্দা ও পরে অন্তঃকর্ণের ককলিয়ার পেরিলিম্ফে কম্পন সৃষ্টি হয়। পেরিলিম্ফে শব্দতরঙ্গের শক্তি প্রায় ২০ গুণ বৃদ্ধি পায়। পেরিলিম্ফে কম্পন সৃষ্টি হলে ককলিয়ার অর্গান অব কটির সংবেদী রোম কোষগুলো উদ্দীপ্ত হয়ে স্নায়ু উদ্দীপনার সৃষ্টি করে। এ উদ্দীপনা অডিটরি স্নায়ুর মাধ্যমে মস্তিষ্কের শ্রবণ কেন্দ্রে বাহিত হলে আমরা শুনতে পাই। অতিরিক্ত শব্দ তরঙ্গ ফেনেস্ট্রা রোটাণ্ডার মাধ্যমে মধ্যকর্ণে ফিরে আসে এবং প্রশমিত হয়ে যায়।





চিত্র ৮.৪.১ : মানুষের কানের ভেতরে শব্দতরঙ্গের গতিপথের সরল চিত্র

**ভারসাম্য রক্ষা কৌশল :** মানুষের অন্তঃকর্ণের ইউট্রিকুলাস ও স্যাকুলাসের বিভিন্ন জায়গায় কতগুলো সংবেদী চুলগুচ্ছ থাকে। কোষগুলো থেকে সংবেদী রোম বের হয় যা এন্ডোলিম্ফে ডুবে থাকে। এন্ডোলিম্ফে ক্যালসিয়াম কার্বোনেট সমৃদ্ধ অটোলিথ বিদ্যমান থাকে। মানুষের মাথা কোন এক তলে হলে গেলে ঐ পাশে বেশি অটোলিথ প্রবাহিত হয় এবং সংবেদী রোমের সংস্পর্শে আসে, ফলে সংবেদী কোষগুলো উদ্দীপ্ত হয়। এ উদ্দীপনা স্নায়ুর মাধ্যমে মস্তিষ্কে পৌঁছালে মানুষ দেহের আপেক্ষিক অবস্থান বুঝতে পারে। তখন মস্তিষ্কের নির্দেশে প্রয়োজনীয় পেশির সংকোচনে মাথা আবার স্বাভাবিক অবস্থানে ফিরে আসে এবং দেহের ভারসাম্য রক্ষা হয়।



চিত্র ৮.৪.২ : ইউট্রিকুলাসের প্রস্থচ্ছেদ

 <p>শিক্ষার্থীর কাজ</p>	<p>শ্রবণ ও ভারসাম্য রক্ষার জন্য কানের বিভিন্ন অংশের নাম ধারাবাহিকভাবে প্রবাহ চিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করুন।</p>
--	---

 <p>সারসংক্ষেপ</p>	<p>চক্ষু গোলক প্রধানতঃ তিনটি স্তর এবং কিছু আনুষঙ্গিক অঙ্গ নিয়ে গঠিত। যথা- ১। চোখের স্তর, ২। লেন্স ও ৩। চক্ষু গোলকের গহ্বর বা প্রকোষ্ঠ।</p>
---	---

 <p>পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৮.৪</p>	
---	--

বহু নির্বাচনি প্রশ্ন

১। কোনটি মধ্য কর্ণের অস্থি নয়?

- (ক) মেলিয়াস  
(গ) প্যাটেলা

- (খ) ইনকাস  
(ঘ) স্টেপিস

২। কানের ভারসাম্য রক্ষাকারী অঙ্গ কোনটি?

- (ক) ইউস্টেশিয়ান নালি  
(গ) স্যাকুলাস

- (খ) ইউট্রিকুলাস  
(ঘ) অডিটরী মিটাস

## পাঠ-৮.৫

## রাসায়নিক সমন্বয় : অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিসমূহের নাম, অবস্থান, নিঃসরণ ও কাজ



## উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- মানব দেহের বিভিন্ন অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিসমূহের অবস্থান, নিঃসরণ ও ক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- দেহের বৃদ্ধি ও আচরণ পরিবর্তনে হরমোনের প্রভাব এবং এর অনিয়ন্ত্রিত ব্যবহারের ফলাফল বিশ্লেষণ করতে পারবেন।



## প্রধান শব্দ

হাইপোথ্যালামাস, অক্সিটোসিন



প্রাণীদের দেহে নালিবিহীন কতগুলো গ্রন্থি থাকে। এসব গ্রন্থি থেকে হরমোন নামক জৈব জটিল রাসায়নিক পদার্থ উৎপন্ন হয়ে সরাসরি রক্তে মিশ্রিত হয়। উৎপত্তিস্থল থেকে অতি সূক্ষ্মমাত্রায় হরমোন রক্তের মাধ্যমে অন্যত্র প্রবাহিত হয়ে দেহের স্বাভাবিক ও সুসংহত বৃদ্ধি, জনন ও নানাবিধ শরীরবৃত্তীয় কাজ সম্পাদন করে। হরমোন নিঃসরণকারী এই গ্রন্থিগুলোকে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলে। নালি নেই বলে এদেরকে নালিবিহীন গ্রন্থিও বলা হয়ে থাকে। মানবদেহে বিদ্যমান বিভিন্ন অন্তঃক্ষরা গ্রন্থির নাম, অবস্থান, গঠন নিচে সংক্ষিপ্তভাবে বর্ণনা করা হলো-

মানব দেহের বিভিন্ন অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিসমূহের অবস্থান, নিঃসরণ ও ক্রিয়া

১। পিটুইটারি গ্রন্থি : এটি মস্তিষ্কে হাইপোথ্যালামাসের সাথে সংযুক্ত একটি গোলাকার ছোট গ্রন্থি। এ গ্রন্থি থেকে সর্বাধিক সংখ্যক হরমোন ক্ষরিত হয়। এসব হরমোন অন্যান্য প্রায় সকল গ্রন্থির উপর প্রভাব বিস্তার করে কাজের সমন্বয় ঘটায়। এজন্য এ গ্রন্থিকে প্রভু গ্রন্থি বলা হয়।

পিটুইটারি গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের নাম	পিটুইটারি গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের কাজ
১। বৃদ্ধি পোষক হরমোন (STH)	১। অস্থি ও কোমল টিস্যুর বৃদ্ধি, প্রোটিন সংশ্লেষ নিয়ন্ত্রণ।
২। থাইরয়েড উদ্দীপক হরমোন (TSH)	২। থাইরয়েড গ্রন্থির হরমোন ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে।
৩। লুটিনাইজিং হরমোন (LH)	৩। নারীদেহে কর্পাস লুটিয়াম সৃষ্টি ও প্রোজেস্টেরন হরমোন ক্ষরণ ত্বরান্বিত করে এবং পুরুষে টেস্টোস্টেরন ক্ষরণ উদ্দীপ্ত করে।
৪। ফলিকল উদ্দীপক হরমোন (FSP)	৪। ডিম্বাশয়ে ফলিকলের বৃদ্ধি, ওভুলেশন ও ইস্ট্রোজেন সৃষ্টিতে ভূমিকা রাখে।
৫। প্রোল্যাকটিন হরমোন (PRL)	৫। স্তন গ্রন্থির বৃদ্ধি ও দুগ্ধ ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ।
৬। অ্যাড্রেনোকোর্টিকোট্রপিক হরমোন (ACTH)	৬। এটি অ্যাড্রেনাল গ্রন্থিকে হরমোন ক্ষরণে উদ্দীপ্ত করে।
৭। মেলানোসাইট উদ্দীপক হরমোন (MSH)	৭। মেলানোফোর কোষের বিস্তৃতি ঘটিয়ে ত্বক ও চুলের বর্ণ নিয়ন্ত্রণ করে।
৮। অ্যান্টি ডাই-ইউরেটিক হরমোন (ADH)	৮। বৃক্কের পানি শোষণ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে এবং রক্তচাপ বৃদ্ধি করে।
৯। অক্সিটোসিন	৯। জরায়ু সংকোচন ও দুগ্ধক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করা।

২। থাইরয়েড গ্রন্থি : ট্র্যাকিয়ার (শ্বাসননালি) উভয় পাশে অবস্থিত প্রজাপতি আকৃতির গ্রন্থি। এটি দুটি খণ্ড নিয়ে গঠিত যারা ইথামাস নামক সংযোজক দ্বারা যুক্ত থাকে। থাইরয়েড গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোন হলো-

থাইরয়েড গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের নাম	থাইরয়েড গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের কাজ
১। ট্রাইআয়োডোথাইরোনিন (T <sub>3</sub> )	১। বিপাক হার, হৃদস্পন্দন ও প্রোটিন সংশ্লেষ নিয়ন্ত্রণ।
২। থাইরক্সিন (T <sub>4</sub> )	২। বিপাকীয় প্রক্রিয়া ও বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ।
৩। ক্যালসিটোনিন (CT)	৩। রক্তে ক্যালসিয়ামের মাত্রা নিয়ন্ত্রণ।

৩। **প্যারাথাইরয়েড গ্রন্থি** : থাইরয়েড গ্রন্থির প্রতি খণ্ডের সম্মুখ পার্শ্বীয়ভাবে একটি করে মোট একজোড়া ক্ষুদ্র ডিম্বাকৃতির প্যারাথাইরয়েড গ্রন্থি বিদ্যমান। প্যারাথাইরয়েড গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোন হলো-

প্যারাথাইরয়েড গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের নাম	প্যারাথাইরয়েড গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের কাজ
প্যারাথরমোন (PTH)	ক্যালসিয়াম ও ফসফরাসের বিপাক নিয়ন্ত্রণ।

৪। **থাইমাস গ্রন্থি** : শ্বাসনালির নিচের দিকে দু'পাশে দুটি থাইমাস গ্রন্থি থাকে। শৈশবে এগুলো বড় থাকে কিন্তু বয়োবৃদ্ধির সাথে সাথে ক্ষুদ্রাকার ধারণ করে। এ গ্রন্থি থেকে ক্ষরিত হরমোন হলো-

থাইমাস গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের নাম	থাইমাস গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের কাজ
থাইমোসিন	লিম্ফোসাইট প্রস্তুতি ও অ্যান্টিবডি গঠন।

৫। **আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যানস** : অগ্ন্যাশয়ের কতগুলো কোষ গুচ্ছাকারে বিক্ষিপ্ত হয়ে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দ্বীপেরে ন্যায় একেকটি অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি সৃষ্টি করে। এগুলো আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যানস।  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  নামক তিন ধরনের কোষ নিয়ে এটি গঠিত। এসব কোষগুচ্ছ থেকে ক্ষরিত হরমোন হলো-

আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যানস গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের নাম	আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যানস গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের কাজ
১। ইনসুলিন	১। রক্তে শর্করার পরিমাণ বৃদ্ধি পেলে তাকে কমানো,
২। গ্লুকাগন	গ্লাইকোজেন সংশ্লেষ বা গ্লাইকোজেনেসিসে সহায়তা।
৩। সোম্যাটোস্ট্যাটিন	২। রক্তে শর্করার পরিমাণ কমে গেলে তাকে বাড়ানো, গ্লাইকোজেনোলাইসিসে সহায়তা।
	৩। $\alpha$ ও $\beta$ কোষের ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে

৬। **এড্রেনাল** : প্রতিটি বৃক্কের সম্মুখপ্রান্তে টুপি ন্যায় একটি করে মোট দুটি এড্রেনাল গ্রন্থি থাকে। এর বাইরের অংশকে কর্টেক্স এবং ভেতরের অংশকে মেডুলা বলে। এ গ্রন্থি থেকে ক্ষরিত হরমোনের নাম ও কাজ উল্লেখ করা হলো-

এড্রেনাল গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের নাম	এড্রেনাল গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের কাজ
গ্লুকোকর্টিকয়েড	এটি যকৃত ও পেশির গ্লাইকোজেন সংশ্লেষণ উদ্দীপিত করে

৭। **পিনিয়াল বডি**- এটি একটি গোলাকার গ্রন্থি। একটি সরু বোঁটা দ্বারা এটি মস্তিষ্কের জয়েনসেফালনের ছাদে সংযুক্ত থাকে। এ গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হরমোনের নাম ও কাজ উল্লেখ করা হলো-

পিনিয়াল বডি গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের নাম	পিনিয়াল বডি গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের কাজ
মেলাটোনিন	তৃকের বর্ণ নিয়ন্ত্রণ করে

৮। **শুক্রাশয়**- পুরুষের উদরের নিচে দুই উরুর সন্ধিস্থলে সেক্রাটাম নামক থলির মধ্যে দুটি শুক্রাশয় অবস্থান করে। ক্ষরিত হরমোনের নাম ও কাজ বর্ণনা করা হলো-

শুক্রাশয় গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের নাম	শুক্রাশয় গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের কাজ
টেস্টোস্টেরন	পুরুষ দেহের যৌনাঙ্গের বৃদ্ধি ঘটানো, গৌণ যৌন লক্ষণ প্রকাশে সহায়তা করা এবং শুক্রাণু উৎপাদন ক্রিয়া অব্যাহত রাখা।

৯। ডিম্বাশয়- স্ত্রীদেহের শ্রোণিগহবরের পিছনের দিকে জরায়ুর দু'পাশে দুটি ডিম্বাশয় বিদ্যমান। ক্ষরিত হরমোনের কাজ ও কাজের বিবরণ দেওয়া হলো-

ডিম্বাশয় গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের নাম	ডিম্বাশয় গ্রন্থি ক্ষরিত হরমোনসমূহের কাজ
১। ইস্ট্রোজেন ২। প্রোজেস্টেরন	১। বয়ঃসন্ধিকালে স্ত্রী দেহের বিভিন্ন যৌনলক্ষণ প্রকাশে সহায়তা এবং ঋতুচক্র নিয়ন্ত্রণ। ২। স্ত্রী দেহে গর্ভাবস্থায় জরায়ু, জন, অমরা ইত্যাদির বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ।

**হরমোনের প্রভাব (Effect of hormone) :** মানুষের বৃদ্ধি হরমোন (Human Growth Hormone, HGH) সাধারণভাবে সোমোটোট্রোপিন (Somatotrophin) নামে পরিচিত। এটি এক ধরনের পেপটাইড হরমোন যা প্রায় ২০০ টি অ্যামিনো এসিডে গঠিত। মানবদেহের বৃদ্ধির সঙ্গে জড়িত এ হরমোন শরীরে স্বাভাবিকভাবেই উৎপন্ন হয়। মস্তিষ্কের পিটুইটারি গ্রন্থিতে এটি উৎপন্ন হয়। বিশেষজ্ঞদের মতে, ৩০ বছর বয়সের পরে বৃদ্ধি হরমোনের ক্ষরণ কমে যায়। পরবর্তী প্রতি ১০ বছরে ক্ষরণ প্রায় ১৪% হারে হ্রাস পায়। বৃদ্ধি হরমোন যত কমবে, শরীরে ততই বয়সের ছাপ বাড়বে। এ সময় দেহে বৃদ্ধি হরমোন প্রয়োগ করলে বয়সের ছাপ মিলিয়ে যাবে কিংবা ছাপ পড়ার গতি কমে যাবে। অর্থাৎ বলিরেখার আবির্ভাব, চর্বিহীন পেশি ও হাড়ের ঘনত্ব কমে যাওয়া, কার্যহীনতা, ওজন বেড়ে যাওয়া প্রভৃতির গতি কমে যাবে। শুধু এ কারণেই নয় অনেক রোগ ব্যাধি ও শারীরিক জটিলতা রোধে শিশু বৃদ্ধি হরমোন অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। যাদের শরীরে পরিমিত বৃদ্ধি হরমোন উৎপন্ন হয় না সেক্ষেত্রে সঠিক পরিমাণ নিশ্চিত করতে ইনজেকশন পদ্ধতির মাধ্যমে প্রয়োগ করা হয়। কিন্তু অতি প্রয়োগে মারাত্মক ক্ষতিরও আশংকা দেখা দিতে পারে। নিচে বৃদ্ধি হরমোনের ইতিবাচক ক্রিয়া ও পার্শ্বপ্রতিক্রিয়ার উল্লেখ করা হলো।

**মানবদেহে বৃদ্ধি হরমোনের ইতিবাচক ক্রিয়া :** বৃদ্ধি হরমোনের পরিমিত ক্ষরণ দেহ বৃদ্ধির জন্য উপকারি। নিচে মানবদেহে বৃদ্ধি হরমোনের ইতিবাচক ক্রিয়ার উল্লেখ করা হলো-

- অতিরিক্ত চর্বি ও গ্লুকোজ পুড়িয়ে দেহকে রাখে প্রাণবন্ত ও সক্রিয়।
- পেটের চর্বি কমিয়ে কার্ডিওভাস্কুলার রোগ প্রতিরোধে সাহায্য করে।
- হাড়ের ঘনত্ব বাড়িয়ে তা শক্তিশালী করে তোলে, ফলে সহজে হাড় ভেঙ্গে যায় না। হাড় সুস্থ থাকলে লিগামেন্ট ও টেন্ডন সুস্থ সবল থাকে।
- পর্যাপ্ত বৃদ্ধি হরমোন ক্ষরণে ঘুম নির্বিঘ্ন হয়, নিদ্রাহীনতা দূর হয়।
- ফুসফুসের কাজে উৎকর্ষ সাধন ঘটে ফলে প্রাণশক্তি বৃদ্ধি পায়।
- আঙুন বা অন্যান্য কারণে সৃষ্ট দ্রুত ক্ষতিপূরণ করতে হরমোন সাহায্য করে।
- কোন শিশুর স্বাভাবিক দৈর্ঘ্য কম হলে (লম্বা হতে পারছে না কিংবা বামনত্ব ভোগছে এমন) তার সমাধানে বৃদ্ধি হরমোন প্রয়োগে সফলদায়ক হতে পারে।
- ক্যান্সার নিরাময়ে বা মস্তিষ্ক সার্জারির পর বিকিরণ (Radiation) প্রয়োগে বৃদ্ধি হরমোন উৎপাদনে বিঘ্ন সৃষ্টি হয় বলে কৃত্রিম বৃদ্ধি হরমোন ব্যবহারে ভুক্তভোগীরা উপকৃত হন।
- HIV/AIDS আক্রান্ত রোগীদের পেশি ক্ষয় পূরণে কৃত্রিম বৃদ্ধি হরমোন ভালো কাজ দেয়।
- প্রতি সপ্তাহে কয়েকবার স্বল্পমাত্রার বৃদ্ধি হরমোনের ডোজ নিলে টারনার সিড্রোম (Turner Syndrome) এ আক্রান্তদের হৃদস্পন্দন, উদ্যম ও ব্যায়াম করার ক্ষমতার উন্নতি ঘটায়।
- প্রাডের-উইলি সিড্রোম (Prader-Willi syndrome) এ আক্রান্ত শিশু বা পূর্ণবয়স্কদের বিপাক সংক্রান্ত অসুবিধা দূরীকরণে সাহায্য করে।

**মানবদেহে বৃদ্ধি হরমোনের নেতিবাচক ক্রিয়া বা পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া :** মানবদেহে বৃদ্ধি হরমোনের নেতিবাচক ক্রিয়া রয়েছে। বৃদ্ধি হরমোনের পরিমাণ অতিরিক্ত হয়ে গেলে মারাত্মক পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া হতে পারে। যেমন-

অ্যাক্রোমেগালি (Acromegaly) / মারিজ ব্যাধি, হাইপোগ্লাইসিমিয়া (Hypoglycemia), হৃদপিণ্ড বড় হয়ে যাওয়া, কোলেস্টেরলের মাত্রা এবং রক্তচাপ বেড়ে যাওয়া (অর্থাৎ হৃদ সংবহনতন্ত্রে জটিলতা), পেশি ফুলে যাওয়ায় সন্ধি ব্যথা, কার্পাল টানেল সিনড্রোম (carpal tunnel syndrome), ত্বকের অসাড়তা ও কাঁটা কাঁটা ভাব, ডায়াবেটিকস এর ঝুঁকি বেড়ে যায়, ক্যান্সার সৃষ্টিকারী টিউমার বৃদ্ধি পায়, চুল / রোমের অতিরিক্ত বৃদ্ধি ঘটে এবং যকৃতের ক্ষতি হয়।

অ্যাক্রোমেগালি / মারিজ ব্যাধি: পূর্ণবয়স্ক মানবদেহে অতিরিক্ত বৃদ্ধি হরমোনের ফলে মুখমণ্ডল, মাথা, হাত, পা ও বুকের অস্বাভাবিক স্ফীতি।

টারনার সিনড্রোম: নারী দেহে ক্রোমোসোম সংক্রান্ত ব্যাধি যখন দুটি X ক্রোমোসোম এর একটি কিংবা সম্পূর্ণ অনুপস্থিত।

প্রাডের-উইলি সিনড্রোম: মানবদেহে ক্রোমোসোম ১৫ এ ক্রোমোসোমীয় পদার্থের অনুপস্থিতির সৃষ্ট ব্যাধি। এ রোগের লক্ষণ হচ্ছে বিলম্বিত বৃদ্ধি, দুর্বল পেশি গঠন, খর্ব আকৃতি, ছোট হাত পা, অসম্পূর্ণ যৌন পরিষ্কটন, বিশেষ ধরনের মুখমণ্ডল, সারাক্ষণ ক্ষুধাভাব ইত্যাদি।

হাইপোগ্লাইসিমিয়া: রক্তে অস্বাভাবিক কম মাত্রায় গ্লুকোজের উপস্থিতি।

কার্পাল টানেল সিনড্রোম: হাতের তালুতে সরবরাহকারী মিডিয়ান স্নায়ু কজির গোড়ায় চাপা পড়লে আঙুল ও হাতে, এমন কি কনুই পর্যন্ত অসাড় ও কাঁটা কাঁটা ভাব।

আচরণ পরিবর্তনে হরমোনের প্রভাব : মানবদেহে যেকোনো আচরণের রহস্য উৎঘাটনে বিস্মিত হতে হয় যখন দেখা যায় যে, নিখুঁত, সঠিক ও পরিমিত হরমোনের মিশ্রণে দেহ পরিচালিত হচ্ছে। এর জন্যে রয়েছে কতকগুলো সুনির্দিষ্ট অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি। জীবনের প্রত্যেক ধাপে বিভিন্ন উপায়ে নারী, পুরুষ ও শিশু দেহের দৈহিক ও মানসিক পরিবর্তনে হরমোনের প্রভাব রয়েছে।

হরমোনের প্রভাবে নারী দেহে আচরণগত পরিবর্তন : রজঃচক্র কালীন আচরণগত পরিবর্তন : রজঃচক্রের সময় কিছু হরমোনের (যেমন- ফলিকুল উদ্দীপক হরমোন, লুটিনাইজিং হরমোন, এস্ট্রোজেন ও প্রজেস্টেরন ক্ষরণে তারতম্য ঘটে। এ তারতম্যের ফলে নারীর আচরণে ডিম্ব পাত চক্রের ঘটনাবলী স্পষ্ট বোঝা যায়। গবেষণায় দেখা গেছে যে, ডিম্বপাত আসন্ন হলে নারীর আহার কমে যায়, মিলনের ইচ্ছা বেড়ে যায় এবং পুরুষের সামনে নিজেকে আকর্ষণীয় করে তুলে ধরে। উল্লিখিত হরমোনগুলোর ক্ষরণে তারতম্যের জন্য রজঃচক্রকালীন এসব ঘটনা ঘটে থাকে।

গর্ভকালীন আচরণগত পরিবর্তন : গর্ভকালীন আচরণে হরমোনের প্রভাব সুস্পষ্ট। গর্ভধারণের ফলে নারী খাদ্য বিমুখ ও অবসাদগ্রস্ত হয়ে পড়ে। কোষ্ঠকাঠিন্য, ঘুম ভাব, বমি ভাব ইত্যাদি দেখা দেয়। এসব কিছুই ঘটে থাকে হরমোনের বিভিন্ন মাত্রায় ক্ষরণ এবং শিশুর কল্যাণের জন্যই। এ সময় নারী সামান্য রাগে ফেটে পড়ে। অতিরিক্ত হরমোন ক্ষরণে গর্ভবতী নারীর মানসিক অবস্থার পরিবর্তন ঘটে। গর্ভকালীন সময়ে নামের এস্ট্রাডিওল এক ধরনের এস্ট্রোজেন জাতীয় হরমোন বিপুল পরিমাণে উৎপন্ন হয়। এ সময়কার অন্যান্য হরমোনের মধ্যে রয়েছে প্রজেস্টেরন, হিউম্যান কোরিওনিক গোনাদোট্রোপিন (Human chorionic gonadotrophin, HCG), রিলাক্সীন প্রভৃতি।

প্রসবোত্তরকালীন আচরণগত পরিবর্তন : সন্তান জন্মদানের সঙ্গে সঙ্গে গর্ভকালীন হরমোনের মাত্রা দ্রুত পড়ে যায়। হরমোন মাত্রার হঠাৎ নেমে যাওয়ায় কতিপয় নারী অবসাদে ভুগতে পারে। পারিবারিক, সামাজিক ও আর্থিক সমস্যা, কিংবা প্রতিবন্ধী শিশুর জন্ম দেওয়ায় বা স্তন্য দান সংক্রান্ত সমস্যায় নারী প্রচণ্ড মানসিক যন্ত্রণায় ভুগতে পারে। এর নাম প্রসবোত্তর সাইকোসিস (post-natal psychosis)।

রজঃনিবৃত্তিকালীন আচরণগত পরিবর্তন : পুরুষ অপেক্ষা নারীরা রজঃনিবৃত্ত হওয়ার কয়েক বছর আগে থেকেই বিষণ্ণতায় ভুগতে থাকে। রজঃনিবৃত্তির ঠিক পূর্বমুহূর্তে হরমোনের মাত্রা প্রচণ্ড উঠা নামা করে এবং ডিম্বাশয় ক্রমশ প্রজেস্টেরন, এস্ট্রোজেন ও টেস্টোস্টেরন ক্ষরণ কমিয়ে দেয়। এসব হরমোনের ক্ষরণগত পরিবর্তনে যেসব লক্ষণ দেখা দেয় তা হচ্ছে, হঠাৎ মেজাজ গরম হয়ে যাওয়া, রাতে ঘাম হওয়া, ঘুমে ব্যাঘাত ঘটা, অনিয়মিত রজঃচক্র হওয়া ও যৌনাঙ্গে পরিবর্তন। এসব কারণে অনেক নারী বিষণ্ণতায় ভুগে থাকে।

**খেলাধুলা কালীন আচরণগত পরিবর্তন:** গবেষণায় দেখা গেছে, নারী খেলোয়াড়রা যখন প্রতিদ্বন্দ্বিতায় ব্যস্ত থাকে তখন তাদের শরীরে টেস্টোস্টেরন হরমোন ক্ষরণ অখেলোয়াড় নারীদের চেয়ে অনেক বেশী হয়। শক্তি যোগাতে, সাহসী ও দৃঢ়চেতা করতে এ হরমোন যথেষ্ট সহায়ক ভূমিকা পালন করে।

### হরমোনের প্রভাবে পুরুষদেহে আচরণগত পরিবর্তন

নারীদের মতো পুরুষেও হরমোনগত পরিবর্তনের চক্র আবর্তিত হয়। প্রতি ১৫-২০ মিনিটে পুরুষে টেস্টোস্টেরন পরিভ্রমণ করে। এমন সময়কাল মাসিক বা ঋতুভিত্তিকও হতে পারে। তখন টেস্টোস্টেরনের প্রভাবে পুরুষে যৌনাকাঙ্খা বেড়ে যায়, লিঙ্গস্থান ঘটে, মানসিকতা বা ভাবেরও পরিবর্তন দেখা যায়। ভাবের পরিবর্তন সব সময় এক থাকে না, একদিন থেকে আর একদিন ভিন্ন হয়। বেশি টেস্টোস্টেরন ক্ষরণে পুরুষ হিংস্র ও উত্তেজিত হয়ে যেতে পারে। তাই বলে পুরুষ আজীবন এতো শক্তি সামর্থ্য নিয়ে চলতে পারে না। নারীতে যেমন রজঃনিবৃত্তি হয়, তেমনি পুরুষেও হয় শুক্রনিবৃত্তি। এর নাম অ্যান্ড্রোপজ (andropause)। এ সময় ৪০ বছর বয়স থেকে টেস্টোস্টেরন ক্ষরণ ক্রমশ কমে আসে। ফলে যৌন তাড়না কমে যায়, অবসাদ্ধস্ত বা বিষণ্ণতায় আচ্ছন্ন হতে থাকে। তখন চারপাশের ঘটনা নিয়ে পুরুষ তেমন মাথা ঘামাতে চায় না। এ নিয়ে চিন্তার কিছু নেই, বয়স হলে সবার এমন হয়।

### হরমোনের প্রভাবে শিশুদেহে আচরণগত পরিবর্তন

শিশু যখন বয়ঃসন্ধিকালীন অবস্থায় উপনীত হয় তখন হরমোনের আচরণগত প্রভাব স্পষ্ট হয়।

### অনিয়ন্ত্রিত হরমোন ব্যবহারের ফলাফল (Result of uncontrolled use of hormone)

দেহ সচল, কর্মক্ষম রাখতে অতি অল্প ও নির্দিষ্ট পরিমাণ হরমোন দেহে প্রয়োজন হয়। কারও দেহে পরিমিত হরমোন ক্ষরিত না হলে নানা জটিল অবস্থা দেখা দিয়ে জীবনকে দুর্বিষহ করে তুলতে পারে। এমন অবস্থায় বিশেষজ্ঞ চিকিৎসকের পরামর্শ ও দক্ষ ব্যবস্থাপনায় নির্দিষ্ট হরমোন ব্যবহার করতে হয়। হরমোনের নিয়ন্ত্রিত ব্যবহার কষ্টদায়ক জীবনের অবসান ঘটালেও অনিয়ন্ত্রিত ব্যবহারটি উল্টো ফল বয়ে আনে। নিচে কয়েকটি প্রধান হরমোনের অনিয়ন্ত্রিত ব্যবহারের ফলাফল উল্লেখ করা হলো -

১। **বৃদ্ধি হরমোন:** দেহকে স্থিতিশীল ও বৃদ্ধি সাম্য বজায় রাখতে গিয়ে অতিরিক্ত বৃদ্ধি হরমোন ব্যবহারের ফলে উচ্চ রক্তচাপ, রক্তে প্রচুর ফ্যাট, ডায়াবেটিস, সন্ধি ব্যথা, হৃদপিণ্ড বড় হয়ে যাওয়ায় হার্ট ফেইলিউর এবং হাত পা মাথার হাড় অস্বাভাবিক বড় হয়ে যাওয়া।

২। **থাইরক্সিন:** থাইরক্সিনের স্বল্পতা পূরণে যে সংশ্লেষিত হরমোন ব্যবহার করা হয় তাতে কেবল থাইরয়েড হরমোন স্বল্পতাই পূরণ হয় না, সে সঙ্গে থাইরয়েড ক্যান্সার এবং গলগণ্ড প্রতিরোধেও সহায়ক হয়। কিন্তু অতিমাত্রায় ব্যবহার হলে যে সব জটিলতা দেখা দেয় তার মধ্যে উল্লেখযোগ্য হচ্ছে: ছদ্ম গলগণ্ড হতে পারে, তা ছাড়া দ্রুত হৃদস্পন্দন, পেটে ব্যথা, চিন্তাহ্রস্ততা, খিটখিটে মেজাজ, ওজন কমে যাওয়া, ক্ষুধা বৃদ্ধি প্রভৃতি। অ্যালারজিক প্রতিক্রিয়ায় শ্বাসকষ্ট, ঘন ঘন শ্বাস নেওয়া এবং মুখমণ্ডল ও জিহ্বা ফুলে যায়। এছাড়াও রক্তে ক্যালসিয়ামের ও ফসফরাসের মাত্রার অস্বাভাবিক পরিবর্তন ঘটে।


৩। **এপিনেফ্রিন (অ্যাড্রেনালিন):** ফুসফুসের ভেতরে বাতাস চলাচলের নালি খুলতে, রক্তবাহিকা সংকীর্ণ করতে এবং বিভিন্ন মারাত্মক আলাারজিক ক্রিয়ার বিরুদ্ধে কাজ করতে সংশ্লেষিত এপিনেফ্রিন ব্যবহৃত হয়। অতিমাত্রায় ব্যবহৃত হলে দেখা দেয় উচ্চ রক্তচাপ, সঙ্গে মাথা ব্যথা, বাপসা দৃষ্টি, দুশ্চিন্তা, দ্বিধাদ্বন্দ্ব, বুক ব্যথা, অনিয়মিত হৃদস্পন্দন, হঠাৎ দুর্বলতা, কথা বলা, বা হাঁটাচলায় ভারসাম্যহীনতা, ঘন ঘন শ্বাস নেওয়া প্রভৃতি।


৪। **টেস্টোস্টেরন :** এটি পুরুষের অত্যন্ত প্রয়োজনীয় হরমোন। এর স্বাভাবিক ক্ষরণে পুরুষ যৌনঙ্গ সুগঠিত রাখে, গৌন যৌন বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটিয়ে পৌরুষ প্রদর্শন করে। বড়ি বা ইনজেকশনের মাধ্যমে টেস্টোস্টেরনের অভাব পূরণে ব্যবস্থা নেওয়া যায়। কিন্তু এর অতিব্যবহারে প্রথমে দুর্বলতা, নিদ্রালুভাব, গায়ে ব্যথা, চামড়ায় জ্বালা পোড়া ভাব, মনোযোগ হীনতা, হাত পায়ের আঙ্গুল ঠাণ্ডা হয়ে আসা প্রভৃতি দেখা দেয়। এছাড়াও মস্তুর হৃৎস্পন্দন, রক্তময় মলত্যাগ, মুত্রথলিতে ব্যথা, পিঠের দু'পাশে বা মাঝখান ধরে ব্যথা, ডায়রিয়া প্রভৃতি জটিল অবস্থার সৃষ্টি হয়।



৫। **এস্ট্রোজেন:** এস্ট্রোজেন নারী দেহের গুরুত্বপূর্ণ হরমোন। পরিমিত এস্ট্রোজেন নারী দেহকে সুস্থ সবল ও সুদর্শন রাখে। কোনও কারণে দেহে অপরিষ্কৃত হরমোন উৎপন্ন হলে বিশেষজ্ঞ চিকিৎসক এস্ট্রোজেন বাহী বডি বা ইনজেকশন ব্যবহারের পরামর্শ দেন। এসব সামগ্রীর অনিয়ন্ত্রিত ব্যবহারে নারী বিভিন্ন জটিলতায় ভুগে। যেমন স্তন দৃঢ় হয়ে যাওয়া, তুলুতুলু ভাব, অতিরিক্ত রক্তস্রাব, মাথা ব্যথা, মানসিক ভাবের পরিবর্তন, বমিভাব, ত্বকে ফুসকুড়ি, মূত্রের রং পরিবর্তন ইত্যাদি।

৬। **ইনসুলিন:** আজকাল অনেকেই ডায়াবেটিকস আক্রান্ত হয়ে ইনজেকশনের মাধ্যমে ইনসুলিন নিয়ে জীবনযাত্রা অব্যাহত রেখেছেন। কিন্তু এর ব্যবহার কঠিন নিয়ন্ত্রণে না থাকলে নতুন নতুন জটিলতায় ভোগার সম্ভাবনা থাকে, যেমন অবসাদ, তুলুতুলু ভাব, মাথা ব্যথা, বমিভাব, শ্বাস দুর্বলতা, ব্যক্তিত্ব পরিবর্তন, দ্রুত হৃদস্পন্দন, ঘুমে ব্যাঘাত, খিঁচুনি, ত্বক ফ্যাকাশে হয়ে যাওয়া প্রভৃতি।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	অনিয়ন্ত্রিত হরমোন নিঃসরণের ফলে কী ধরনের রোগ ও উপসর্গ দেখা যায় তা ছকাকারে লিখে ক্লাসে উপস্থাপন করুন।
---	------------------------	---

	<b>সারসংক্ষেপ</b>
মানব দেহের বিভিন্ন অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিসমূহের নাম- ১। পিটুইটারি গ্রন্থি, ২। থাইরয়েড গ্রন্থি, ৩। প্যারাথাইরয়েড গ্রন্থি, ৪। থাইমাস গ্রন্থি, ৫। আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যানস, ৬। এড্রেনাল, ৭। পিনিয়াল বডি, ৮। শুক্রাশয়, ৯। ডিম্বাশয়।	

	<b>পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৮.৫</b>
---	-------------------------------

**বহু নির্বাচনি প্রশ্ন**

১। প্রধান গ্রন্থি বা প্রভু গ্রন্থি নিচের কোনটি?

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| (ক) পিটুইটারি গ্রন্থি | (খ) থাইরয়েড গ্রন্থি |
| (গ) এড্রেনাল গ্রন্থি  | (ঘ) পিনিয়াল         |

২। থাইরয়েড গ্রন্থি কোথায় অবস্থান করে?

- |                |               |
|----------------|---------------|
| (ক) মস্তিষ্ক   | (খ) শ্বাসনালি |
| (গ) অগ্ন্যাশয় | (ঘ) যকৃত      |

৩. অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি হলো-

- i. এড্রেনাল
- ii. শুক্রাশয়
- iii. ডিম্বাশয়

নিচের কোনটি সত্য?

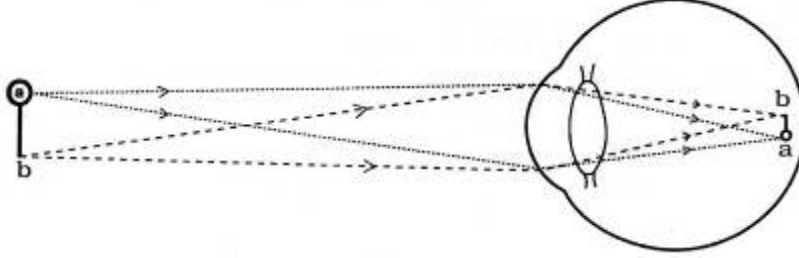
- |             |                |
|-------------|----------------|
| ক. i ও ii   | খ. i ও iii     |
| গ. ii ও iii | ঘ. i, ii ও iii |



চূড়ান্ত মূল্যায়ন

সৃজনশীল প্রশ্ন:

নিচের চিত্রটি লক্ষ করুন এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দিন।



(ক) চোখের পাতার লোমকে কী বলে?

(খ) উপযোজন বলতে কী বুঝেন?

(গ) চিত্রের আলোকে মানুষের দর্শন কৌশল বর্ণনা করুন।

(ঘ) দূরের ও কাছের বস্তু দেখার জন্য মানব চোখের উপযোজন প্রক্রিয়া গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে- বিশ্লেষণ করুন।



উত্তরমালা

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- চ.১ :	১. খ	২.ক	৩.খ
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- চ.২ :	১. ঘ	২.গ	৩.খ
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- চ.৩ :	১. ক	২.গ	৩.গ
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- চ.৪ :	১. গ	২.ক	
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- চ.৫ :	১. ক	২.খ	৩.ঘ