

স্যান্নালাল TEXT

(For HSC & Pre-Admission)

প্রাণিবিজ্ঞান

তৃতীয় অধ্যায়: মানব শারীরতত্ত্ব: পরিপাক ও শোষণ

সার্বিক ব্যবস্থাপনায়

ঊদ্দাম বায়োলজি টিম

প্রচ্ছদ

মোঃ রাকিব হোসেন

অঙ্কর বিন্যাস

শিহাব মাহামুদ ও রেজাউল করিম

অনুপ্রেরণা ও সহযোগিতায়

মাহমুদুল হাসান সোহাগ
মুহাম্মদ আবুল হাসান লিটন

কৃতজ্ঞতা

ঊদ্দাম-উন্মেষ-উত্তরণ

শিক্ষা পরিবারের সকল সদস্য

প্রকাশনায়

ঊদ্দাম একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

প্রকাশকাল

প্রথম প্রকাশ: জানুয়ারি, ২০২৩ ইং

সর্বশেষ সংস্করণ: আগস্ট, ২০২৩ ইং

অনলাইন পরিবেশক

rokomari.com



কপিরাইট © ঊদ্দাম

সমস্ত অধিকার সংরক্ষিত। এই বইয়ের কোনো অংশই প্রতিষ্ঠানের লিখিত অনুমতি ব্যতীত ফটোকপি, রেকর্ডিং, বৈদ্যুতিক বা যান্ত্রিক পদ্ধতিসহ কোনও উপায়ে পুনরুৎপাদন বা প্রতিলিপি, বিতরণ বা প্রেরণ করা যাবে না। এই শর্ত লঙ্ঘিত হলে উপযুক্ত আইনি ব্যবস্থা গ্রহণ করা হবে।

প্রিয় শিক্ষার্থী বন্ধুরা,

তোমরা শিক্ষা জীবনের একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাপে পদার্পণ করেছো। মাধ্যমিকের পড়াশুনা থেকে উচ্চ মাধ্যমিকের পড়াশুনার ধাঁচ ভিন্ন এবং ব্যাপক। মাধ্যমিক পর্যন্ত যেখানে ‘বোর্ড বই’-ই ছিল সব, সেখানে উচ্চ-মাধ্যমিকে বিষয়ভিত্তিক নির্দিষ্ট কোন বই নেই। কিন্তু বাজারে বোর্ড অনুমোদিত বিভিন্ন লেখকের অনেক বই পাওয়া যায়। একারণেই শিক্ষার্থীরা পাঠ্যবই বাছাইয়ের ক্ষেত্রে দ্বিধায় ভোগে। এছাড়া, মাধ্যমিকের তুলনায় উচ্চ-মাধ্যমিকে সিলেবাস বিশাল হওয়া সত্ত্বেও প্রস্তুতির জন্য খুবই কম সময় পাওয়া যায়। জীবনের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ এই ধাপের শুরুতেই দ্বিধা-দ্বন্দ্ব থেকে মুক্তি দিতে আমাদের এই Parallel Text। উচ্চ মাধ্যমিক পর্যায়ে শিক্ষার্থীদের হতাশার একটি মুখ্য কারণ থাকে পাঠ্যবইয়ের তাত্ত্বিক আলোচনা বুঝতে না পারা। এজন্য শিক্ষার্থীদের মাঝে বুঝে বুঝে পড়ার প্রতি অনীহা তৈরি হয়। তারই ফলস্বরূপ শিক্ষার্থীরা HSC ও বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষায় ভালো ফলাফল করতে ব্যর্থ হয়।

তোমাদের লেখাপড়াকে আরও সহজ ও প্রাণবন্ত করে তোলার বিষয়টি মাথায় রেখে আমাদের Parallel Text বইগুলো সাজানো হয়েছে সহজ-সাবলীল ভাষায়, অসংখ্য বাস্তব উদাহরণ, গল্প, কার্টুন, চিত্র ও Flowchart দিয়ে; যা টপিকের বাস্তব প্রয়োগ সম্পর্কে ধারণা দেয়ার পাশাপাশি পরবর্তী টপিকগুলোও বুঝতে সাহায্য করবে। তোমাদের বোঝার সুবিধার জন্য গুরুত্বপূর্ণ সংজ্ঞা, বৈশিষ্ট্য, পার্থক্য ইত্যাদি নির্দেশকের মাধ্যমে আলাদা করা হয়েছে। এছাড়াও যেসব বিষয়ে সাধারণত ভুল হয়, সেসব বিষয় ‘সতর্কতা’র মাধ্যমে দেখানো হয়েছে।

তবে শুধু বুঝতে পারাটাই কিন্তু যথেষ্ট নয়, তার পাশাপাশি দরকার পর্যাপ্ত অনুশীলন। আর এই বিষয়টি আরও সহজ করতে প্রতিটি অধ্যায়ের কয়েকটি টপিক শেষে যুক্ত করা হয়েছে ‘টপিকভিত্তিক বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান’। যার মধ্যে বিগত বোর্ড পরীক্ষার পাশাপাশি রয়েছে মেডিকেল, ডেন্টাল ও ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়সহ বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্ন ও সমাধান। এভাবে ধাপে ধাপে অনুশীলন করার ফলে তোমরা বোর্ড পরীক্ষার শতভাগ প্রস্তুতির পাশাপাশি ভর্তি পরীক্ষার প্রস্তুতিও নিতে পারবে এখন থেকেই। এছাড়াও অধ্যায় শেষে রয়েছে ‘গুরুত্বপূর্ণ প্র্যাক্টিস প্রবলেম’ যা অনুশীলনের মাধ্যমে তোমাদের প্রস্তুতি পূর্ণাঙ্গ হবে।

আশা করছি, আমাদের এই Parallel Text একই সাথে উচ্চ মাধ্যমিকে তোমাদের বেসিক গঠনে সহায়তা করে HSC পরীক্ষায় A+ নিশ্চিত করবে এবং ভবিষ্যতে মেডিকেল ও বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তিযুদ্ধের জন্য প্রস্তুত রাখবে।

তোমাদের সার্বিক সাফল্য ও উজ্জ্বল ভবিষ্যত কামনায়-

ঈদ্রাম বায়োলজি টিম





সূচিপত্র

প্রাণিবিজ্ঞান

তৃতীয় অধ্যায়: মানব শারীরতন্ত্র: পরিপাক ও শোষণ

ক্র.নং	বিষয়বস্তু	পৃষ্ঠা
০১	পরিপাক	০১
০২	পরিপাকতন্ত্র বা পৌষ্টিকতন্ত্র	০৪
০৩	পৌষ্টিকনালি	০৭
০৪	টপিকভিত্তিক বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান	১৯
০৫	পৌষ্টিকগ্রন্থি	২৩
০৬	পরিপাকে স্নায়ুতন্ত্র ও হরমোনের ভূমিকা	৩৬
০৭	টপিকভিত্তিক বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান	৪১
০৮	পরিপাককৃত খাদ্যদ্রব্যের (খাদ্যসার) শোষণ	৪৫
০৯	স্থূলতা	৪৯
১০	টপিকভিত্তিক বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান	৫১
১১	গুরুত্বপূর্ণ প্র্যাক্টিস প্রবলেম (MCQ ও CQ)	৫৪

Gmail

পারস্পরিক সহযোগিতা-ই পারে পৃথিবীকে আরও সুন্দর করতে ...

সুপ্রিয় শিক্ষার্থী,

আশা করি এবারের “HSC Parallel Text” তোমাদের কাছে অনেক বেশি উপকারী হিসেবে বিবেচিত হবে ইনশাআল্লাহ্। বইটি সম্পূর্ণ ত্রুটিমুক্ত রাখতে আমরা চেষ্টার কোনো ত্রুটি করি নাই। তবুও কারো দৃষ্টিতে কোন ভুল ধরা পড়লে নিম্নে উল্লেখিত ই-মেইল এ অবহিত করলে কৃতজ্ঞ থাকবো এবং আমরা তা পরবর্তী সংস্করণে সংশোধন করে নেব ইনশাআল্লাহ্।

Email : solutionpt.udvash@gmail.com

Email-এ নিম্নলিখিত বিষয়গুলো উল্লেখ করতে হবে:

(i) “HSC Parallel Text” এর বিষয়ের নাম, ভাষন (বাংলা/ইংলিশ), (ii) অধ্যায়ের নাম (iii) পৃষ্ঠা নম্বর (iv) প্রশ্ন নম্বর (v) ভুলটা কী? (vi) কী হওয়া উচিত বলে তোমার মনে হয়।

উদাহরণ: “HSC Parallel Text” প্রাণিবিজ্ঞান, বাংলা ভাষন, অধ্যায়-০৩, পৃষ্ঠা-১৯, প্রশ্ন নং-০১, উত্তর দেওয়া আছে ‘রেনিন’ কিন্তু হবে ‘ল্যাকটেজ’।

ভুল ছাড়াও মান উন্নয়নে যেকোন পরামর্শ আন্তরিকভাবে গ্রহণ করা হবে। পরিশেষে মহান আল্লাহর নিকট তোমাদের সাফল্য কামনা করছি।

শুভ কামনায়
ঐদ্ব্যম বায়োলজি টিম

অধ্যায় ০৩

মানব শারীরতত্ত্ব: পরিপাক ও শোষণ



মনির ও করিম দুই বন্ধু। আজ তাদের বার্ষিক পরীক্ষা শুরু হয়েছে। প্রথম পরীক্ষা শেষে দুই বন্ধুর কথোপকথন:

মনির: কী, বন্ধু। তোর মন খারাপ নাকি? মনমরা হয়ে বসে আছিস কেন? পরীক্ষা কী ভালো হয়নি?

করিম: আর বলিস না, বন্ধু। পরীক্ষায় সব লেখা শেষ করতে পারিনি। অথচ সব প্রশ্নের উত্তর পারি। কেন যেন সকাল থেকেই ভারী ভারী লাগছিল আর পরীক্ষার হলে লেখার সময় হাতে জোর পাচ্ছিলাম না। তুই পরীক্ষা কেমন দিয়েছিস?

মনির: আমি সব ঠিকঠাকমত লিখেছি। লেখার সময় নিজেকে চাঙ্গা অনুভব করেছি। আমি সকালে পরীক্ষা শুরুর আগে এক গ্লাস গ্লুকোজ শরবত খেয়েছি। তুই কি সকালে না খেয়ে এসেছিস?

করিম: না! তো। আমি তো বাসা থেকে ভালোমতো খিচুড়ি খেয়ে এসেছি। তোর চেয়ে ভারী খাবার খেয়েও আমি কেন শক্তি পেলাম না?

তারা দুজনেই গভীর চিন্তায় হারিয়ে গেল। মনির ও করিমের মতো অভিজ্ঞতা তোমাদেরও কারও কারও সাথে হয়তো ঘটেছে। তোমরা কি এ নিয়ে চিন্তা করেছো? চলো এসব প্রশ্নের উত্তর পেতে আমরা 'পরিপাক ও শোষণ' এর চিত্তাকর্ষক জগতে প্রবেশ করি।



পরিপাক (Digestion)

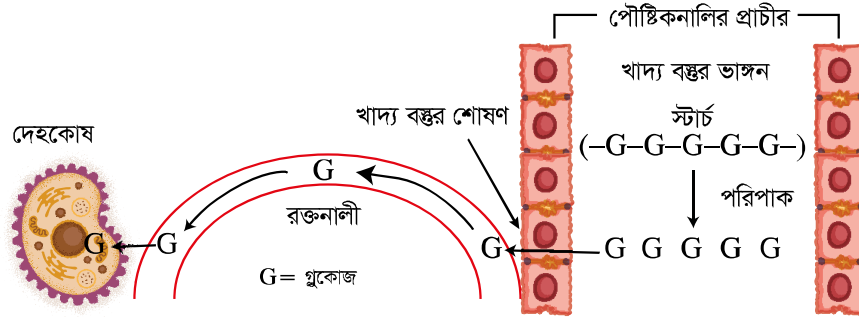
তুমি খাবার খাও কেন? খাবার খেতে মজা লাগে তাই? ক্ষুধা দূর করার জন্যে? তুমি আমি হয়তো এই কারণে খাবার খাই তবে খাবার খাওয়ার মূল উদ্দেশ্য হলো দেহে কাজ করার জন্য শক্তি সরবরাহ করা, দেহের বৃদ্ধি বজায় রাখা, দেহে ক্ষয় পূরণ করা, দেহে পর্যাপ্ত পরিমাণে তাপ উৎপাদন করা। আমরা শক্তি পাওয়ার জন্য খাই শর্করা জাতীয় খাবার, বৃদ্ধি সাধন ও ক্ষয় পূরণের জন্য খাই আমিষ জাতীয় খাবার, তাপ উৎপাদনের জন্য খাই স্নেহ জাতীয় খাবার। আমরা এ খাবার খাওয়ার পর চলে যায় পরিপাক নালীতে অর্থাৎ পাকস্থলিতে, ক্ষুদ্রান্ত্রে, বৃহদন্ত্রে। কিন্তু এই খাবারগুলো আমাদের কোথায় দরকার? এই খাবারগুলো দরকার আমাদের দেহের প্রতিটি কোষে। তোমার হাতের একটি কোষের কথাই চিন্তা করো। ওই কোষের কাজ করার জন্য শক্তি দরকার। এই শক্তি আসবে কোথেকে?



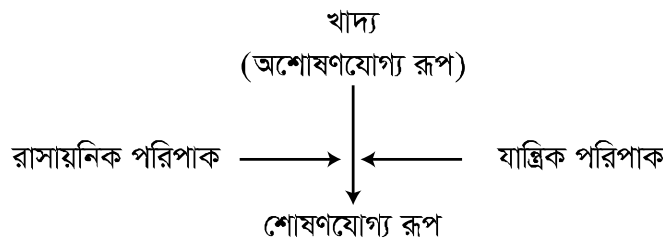
যেকোন যন্ত্র চালানোর জন্য প্রয়োজন শক্তি। এই শক্তি সাধারণত জ্বালানী পুড়িয়ে পাওয়া যায়। মানবদেহ একটি জৈব যন্ত্র। তাই স্বাভাবিকভাবে মানবদেহ চালানোর জন্য শক্তি দরকার। মানবদেহ শক্তি পায় খাদ্য থেকে। শ্বসনের মাধ্যমে খাদ্যবস্তু জারিত হয়ে মানবদেহের ব্যবহারযোগ্য শক্তিতে পরিণত হয়। এ সম্পর্কিত বিস্তারিত আলোচনা জীববিজ্ঞান ১ম পত্র অধ্যায়-৯: উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব অধ্যায়টিতে করা হয়েছে। তবে প্রশ্ন জাগে খাদ্য কীভাবে কোষে পৌঁছায়?



যে প্রক্রিয়ায় জটিল খাদ্যবস্তু পৌষ্টিকনালি জুড়ে যান্ত্রিকভাবে ও রাসায়নিকভাবে অর্থাৎ বিভিন্ন হরমোন এবং এনজাইমের সহায়তায় ভেঙ্গে দ্রবণীয়, সরল ও শোষণযোগ্য ক্ষুদ্র অণুতে পরিণত হয়, তাকে পরিপাক বলে।



চিত্র: পরিপাকের মূল ধারণা



সহজভাবে বলতে গেলে পরিপাকের মাধ্যমে জটিল অশোষণযোগ্য খাদ্য উপাদান সরল, শোষণযোগ্য খাদ্য উপাদানে পরিণত হয়। আমরা দৈনন্দিন জীবনে যত খাদ্য উপাদান গ্রহণ করি তার অধিকাংশই জটিল খাদ্য। যেমন: ভাত, রুটি, সবজি, দুধ, ডিম, খিচুড়ি, মাছ, মাংস। মোটা দাগে জটিল খাদ্য উপাদান **৩ ধরনের**। যথা: শর্করা, আমিষ, স্নেহ উপাদান। এগুলো শোষণের পূর্বে সরল উপাদানে পরিণত হয়, না হলে খাদ্য শোষিত হবে না। ফলশ্রুতিতে রক্তের মাধ্যমে নির্ধারিত কোষে পৌঁছাবে না। তাহলে কোষে খাদ্যের উপস্থিতি নিশ্চিত করতে জটিল খাদ্যের সরল খাদ্যে রূপান্তর হওয়া জরুরি। আর যে প্রক্রিয়ায় তা হয়ে থাকে তার নামই পরিপাক।

জটিল খাদ্য উপাদান $\xrightarrow{\text{পরিপাক}}$ সরল ও শোষণযোগ্য খাদ্য উপাদান।

খাদ্যের উপাদান	প্রধান এনজাইম	উৎপন্ন দ্রব্য
শর্করা (Carbohydrate) (ভাত, রুটি, চিনি, শাক-সবজি)	অ্যামাইলোলাইটিক এনজাইম (টায়ালিন, অ্যামাইলেজ, মল্টেজ, সুক্রোজ)	গ্লুকোজ
আমিষ (Protein) (মাছ, মাংস, ডিম, ডাল)	প্রোটিনোলাইটিক এনজাইম (পেপসিন, ট্রিপসিন, কাইমোট্রিপসিন)	অ্যামিনো এসিড
স্নেহদ্রব্য (Lipid) (ভোজ্যতেল, ঘি, মাখন, প্রাণিজ চর্বি)	লাইপোলাইটিক এনজাইম (পাকস্থলিয় ও আন্ত্রিক লাইপেজ, ফসফোলাইপেজ, কোলেস্টেরল এস্টারেজ, লেসিথিনেজ)	ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল

অর্থাৎ কেউ যদি জটিল খাদ্য গ্রহণ না করে সরল খাদ্য উপাদান গ্রহণ করে, তাহলে ঐ উপাদান সরাসরি শোষিত হয়ে কোষে প্রবেশ করবে। অন্যদিকে, জটিল খাদ্য গ্রহণ করলে খাদ্য পরিপাক হয়ে সরল উপাদানে পরিণত হবে। তারপর সরল উপাদানে শোষিত হয়ে কোষে যাবে। শ্বসনের মাধ্যমে শক্তি উৎপন্ন হবে। দেখা যাচ্ছে, এক্ষেত্রে শক্তি উৎপাদনে অপেক্ষাকৃত অধিক সময় লাগবে।

উপরের এই আলোচনা থেকে এটা নিশ্চয়ই বুঝতে পেরেছ বার্ষিক পরীক্ষার দিন মনির স্বাভাবিক বোধ করলেও করিম কেন ভারী ভারী ও দুর্বল অনুভব করেছিল।

পরিপাকের প্রকারভেদ (Classification of Digestion)

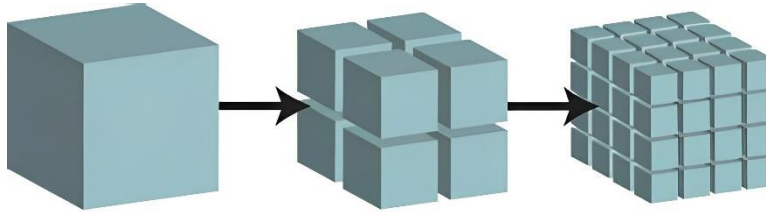


(i) যান্ত্রিক পরিপাক (Mechanical Digestion)

- এখানে পদার্থের গাঠনিক ভাঙ্গন হয়। গাঠনিক ভাঙ্গন জিনিসটা কি? এ ভাঙ্গনের মাধ্যমে কোন একটা বস্তু ভেঙে ছোট ছোট টুকরো হবে কিন্তু ওই বস্তুতে থাকা অণুর গঠনের কোন পরিবর্তন হবে না। যেমন ধরো তুমি যখন ভাত খাচ্ছে তখন মুখের ভেতরে ভাত দাঁত দিয়ে চিবাচ্ছে। ভাত ভেঙে ছোট ছোট টুকরো হচ্ছে। কিন্তু ভাত যে স্টার্চ অণু দিয়ে তৈরি সেই স্টার্চ অণুর গঠনের কোন পরিবর্তন হচ্ছে না, স্টার্চ অণু ভেঙে গ্লুকোজ তৈরি হচ্ছে না, ভাতের সেই ছোট ছোট টুকরোগুলোর মধ্যেও স্টার্চ অণু স্টার্চই থেকে যাচ্ছে।

➤  কেন যান্ত্রিক পরিপাক দরকার?

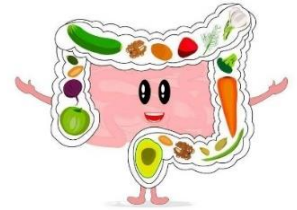
আচ্ছা তোমরা জানো, বিভিন্ন এনজাইম পরিপাক কাজ করে। এনজাইম খাদ্যবস্তুর পৃষ্ঠ তলের সাথে যুক্ত হয়ে সেগুলোকে সরল খাদ্যে পরিণত করে। তাহলে বুঝতেই পারছো, খাদ্যবস্তুর পৃষ্ঠতলের পরিমাণ যতো বেশি হবে, এনজাইম ততো বেশি জায়গা জুড়ে কাজ করতে পারবে, ফলে পরিপাক ততো বেশি হবে। একটা ইটের কথা চিন্তা করো। এর পৃষ্ঠতল তো নির্দিষ্ট। এখন এই ইটটিকে মাঝ বরাবর ভেঙে দিলে নতুন দুটি তল সৃষ্টি হবে, অর্থাৎ পৃষ্ঠতলের পরিমাণ বাড়বে। (ছবিটি দেখো) এভাবে ইটটিকে যতো ছোট করবো তার পৃষ্ঠতলের পরিমাণও ততো বাড়বে। খাদ্যের ক্ষেত্রেও একই কথা। এজন্য খাদ্যবস্তুর পৃষ্ঠতল যাতে বৃদ্ধি পায়, এজন্য খাদ্যকে ছোট ছোট টুকরায় পরিণত করতে হবে। এটিই মূলত যান্ত্রিক পরিপাক। যেমন ধরো, আমরা চিবানোর মাধ্যমে খাদ্যকে ছোট ছোট টুকরা করি। তাই চিবানো একটি যান্ত্রিক পরিপাক প্রক্রিয়া।



(যান্ত্রিক পরিপাকের ফলে বস্তুর পৃষ্ঠতলের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়)

(ii) রাসায়নিক পরিপাক (Chemical Digestion)

- এখানে খাবারের রাসায়নিক পরিবর্তন হয়। রাসায়নিক পরিবর্তন কি? রাসায়নিক পরিবর্তন হলো কোন অণুর রাসায়নিক গঠনের পরিবর্তন। এখানে গ্লুকোজ তৈরির সময় স্টার্চ অণুর গঠন পরিবর্তিত হয়ে যাচ্ছে। তাই এটি রাসায়নিক পরিবর্তন।
- শর্করা $\xrightarrow{\text{অ্যামাইলেজ}}$ গ্লুকোজ
- আমিষ $\xrightarrow{\text{প্রোটিনেজ}}$ অ্যামাইনো এসিড
- স্নেহ $\xrightarrow{\text{লাইপেজ}}$ ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল
- রাসায়নিক পরিবর্তন হয় এনজাইমের সহায়তায়।



রাসায়নিক পরিবর্তনের মাধ্যমেই মূলত কোষের অশোষণযোগ্য জটিল খাদ্য উপাদান (যেমন: স্টার্চ, পলিপেপটাইড, লিপিড) কোষের শোষণযোগ্য সরল খাদ্য উপাদানে (যেমন: গ্লুকোজ, অ্যামাইনো এসিড, ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল) পরিণত হয়।

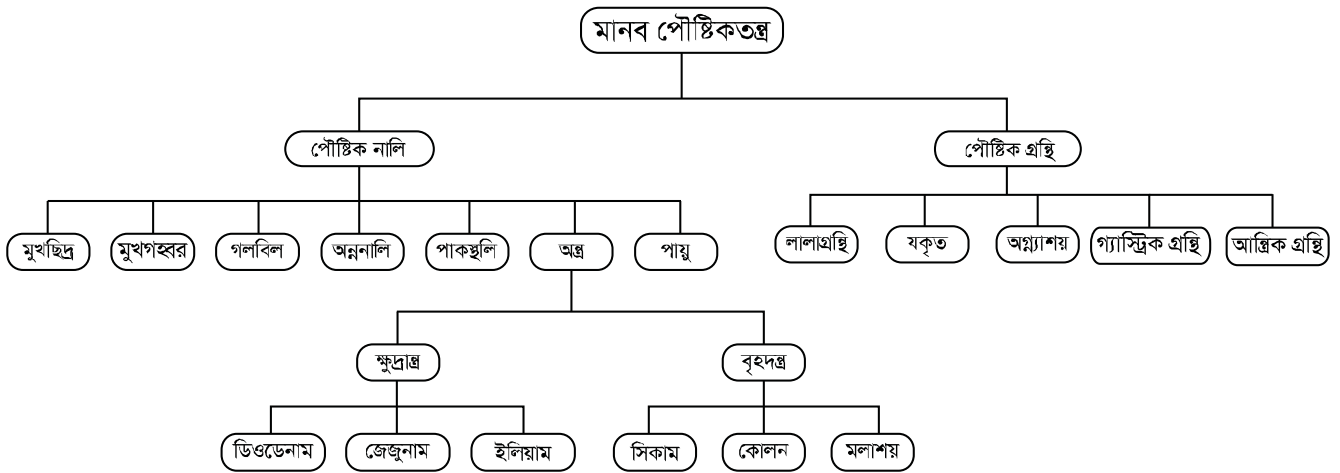
পরিপাকতন্ত্র বা পৌষ্টিকতন্ত্র (Digestive System)

পরিপাক প্রক্রিয়া একটি ব্যাপক গুরুত্বপূর্ণ প্রক্রিয়া। একটি মাত্র অঙ্গ ‘পরিপাকের মতো গুরুত্বপূর্ণ প্রক্রিয়া সম্পাদনে সক্ষম নয়। অনেকগুলো অঙ্গ সম্মিলিতভাবে পরিপাক প্রক্রিয়া সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন করে থাকে। যেকোন বড় কাজ একা একা করে ফেলা অসম্ভব ব্যাপার। ঠিক একইভাবে খাদ্য ভাঙ্গা ও শোষণের মত জটিল কাজেও দেহের বেশকিছু অঙ্গ ও গ্রন্থি একসাথে কাজ করে। এরা একত্রে একটি সিস্টেম বা তন্ত্রের অন্তর্ভুক্ত যা হলো পৌষ্টিকতন্ত্র (digestive system)। খাদ্য পরিপাকের জন্য তো এনজাইম প্রয়োজন, এনজাইম যে গ্রন্থি থেকে আসে তারা পৌষ্টিকগ্রন্থি। আবার খাদ্য যে নালির মধ্যে পরিপাক হয়, পরিপাকের পর যে নালিতে শোষিত হয়, সেটি পৌষ্টিকনালি। অর্থাৎ পৌষ্টিকনালি ও পৌষ্টিকগ্রন্থির সমন্বয়ে পৌষ্টিকতন্ত্র গঠিত।

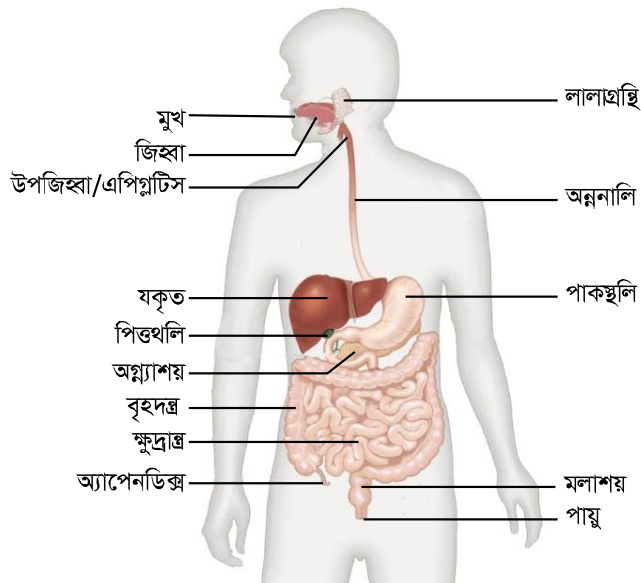


যে আঙ্গিক তন্ত্রের মাধ্যমে খাদ্যবস্তুর পরিপাক ও শোষণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়, তাকে পরিপাকতন্ত্র বা পৌষ্টিকতন্ত্র (digestive system) বলে।

মানব পৌষ্টিকতন্ত্রের অংশগুলো নিচের ছকের মাধ্যমে প্রদর্শন করা হলো:



ছক থেকে লক্ষণীয়, পৌষ্টিকতন্ত্র প্রধানত ২টি অংশে বিভক্ত। যথা: 01. পৌষ্টিকনালি এবং 02. পৌষ্টিকগ্রন্থি।



চিত্র: পরিপাকতন্ত্রের বিভিন্ন অংশ

01. পৌষ্টিকনালি (Digestive Tract)

- মুখ থেকে পায়ু পর্যন্ত বিস্তৃত পেশিবহুল প্যাঁচানো নালিটির নাম পৌষ্টিকনালি। এর দৈর্ঘ্য প্রায় ৮-১০ মিটার। এতে মুখ, গলবিল, অন্ননালি, পাকস্থলি, ক্ষুদ্রান্ত্র, বৃহদন্ত্র ও পায়ু থাকে।
- ক্ষুদ্রান্ত্র তিনটি অংশে বিভক্ত, যথা- ডিওডেনাম, জেজুনা ও ইলিয়াম।
- বৃহদন্ত্রও তিনটি অংশে বিভক্ত, যথা-সিকাম, কোলন ও মলাশয়। কোলন ৪টি অংশে বিভক্ত, যথা- উর্ধ্বমুখী কোলন, অনুপ্রস্থ কোলন, নিম্নমুখী কোলন, সিগময়েড কোলন।

02. পৌষ্টিকগ্রন্থি (Digestive Glands)

মানুষের দেহে পাঁচ প্রকারের পৌষ্টিকগ্রন্থি থাকে, যথা-লালাগ্রন্থি, যকৃত, অগ্ন্যাশয়, গ্যাস্ট্রিকগ্রন্থি ও আন্ত্রিকগ্রন্থি।

পরিপাকের সাথে সংশ্লিষ্ট যেসব গ্রন্থি নিঃসৃত রস তথা এনজাইম খাদ্য পরিপাকে সহায়তা করে, সেসব গ্রন্থিকে পৌষ্টিকগ্রন্থি বলে।

আচ্ছা বলোতো, গ্রন্থি কী? এনজাইম আর হরমোনই বা কী?

গ্রন্থি হলো এমন কিছু কোষ যারা এনজাইম বা হরমোন ক্ষরণ করতে পারে। কোনো অঙ্গ বা টিস্যুকে আবৃত করে যে কোষগুলো থাকে তারা তো আবরণী কোষ। এই আবরণী কোষগুলো বিশেষায়িত বা রূপান্তরিত হয়ে এনজাইম বা হরমোন উৎপাদনের ক্ষমতা লাভ করে। অর্থাৎ, গ্রন্থি হলো রূপান্তরিত বা বিশেষায়িত আবরণী কোষ বা টিস্যু।

যেসব গ্রন্থি থেকে এনজাইম নিঃসৃত হয় তাদের বহিঃক্ষরা গ্রন্থি এবং যেসব গ্রন্থি থেকে হরমোন নিঃসৃত হয়, তাদের অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলে।

আমরা এ অধ্যায়ে এনজাইম ও হরমোনের পার্থক্য ছকের মাধ্যমে তুলে ধরার চেষ্টা করেছি।

এনজাইম	হরমোন
(i) নালিযুক্ত বা সনাল বা বহিঃক্ষরা গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হয়।	(i) নালিবিহীন বা অনাল বা অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হয়।
(ii) নালির মাধ্যমে বাহিত হয়।	(ii) রক্তের মাধ্যমে বাহিত হয়।
(iii) উৎপত্তিস্থল থেকে নিকটবর্তী স্থানের কোষপুঞ্জের কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে।	(iii) উৎপত্তিস্থল থেকে দূরবর্তী স্থানের কোষপুঞ্জের কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে।
(iv) বিক্রিয়া শেষে ভর ও গঠনে অপরিবর্তিত থাকে।	(iv) বিক্রিয়া শেষে ভর ও গঠনে অপরিবর্তিত থাকে না, নিঃশেষ হয়ে যায়।
(v) প্রভাব ক্ষণস্থায়ী।	(v) প্রভাব দীর্ঘস্থায়ী।
(vi) অধিক পরিমাণ নিঃসৃত হয়।	(vi) অল্প পরিমাণ নিঃসৃত হয়।
(vii) উদাহরণ: অ্যামাইলেজ, প্রোটিনেজ, লাইপেজ, জাইমেজ, ইনভার্টেজ।	(vii) উদাহরণ: STH, LH, TSH, ADH, CT, ইনসুলিন, টেস্টোস্টেরন, ইস্ট্রোজেন ইত্যাদি।

মানুষের খাদ্য উপাদান

মানুষ তার দৈনন্দিন জীবনে কী কী খাদ্য খায়?

উত্তরে তুমি হয়তো বলবে ভাত, ডাল, রুটি, শাকসবজি, ফলমূল, মাছ, মাংস, আরো নানা কিছু। খেয়াল করলে বুঝবে যে, মানুষের খাদ্য তালিকায় উদ্ভিদ এবং প্রাণিজ উভয় প্রকার খাদ্য থাকে। যেহেতু মানুষ উদ্ভিদ ও প্রাণী উভয় উৎস থেকে খাদ্য গ্রহণ করে থাকে, এজন্য মানুষকে বলা হয় সর্বভুক (omnivorus) প্রাণী। (Omnivorus → Omni = All/সব + Vorus = খাওয়া; মানুষ প্রাণী ও উদ্ভিদ সবই খায়, তাই Omnivorus)



মানুষ দৈনন্দিন যেসব খাদ্য গ্রহণ করে তাতে সর্বমোট ৬ ধরনের খাদ্য উপাদান থাকে।

যথা:

- (ক) শর্করা (Carbohydrate)
- (খ) আমিষ (Protein)
- (গ) স্নেহ (Lipid)
- (ঘ) ভিটামিন (Vitamin)
- (ঙ) খনিজ লবণ (Mineral Salt)
- (চ) পানি (Water)



তবে শর্করা, আমিষ ও স্নেহজাতীয় খাদ্য জটিল হওয়ায় এগুলো পরিপাকের প্রয়োজন হয়।

বাকি তিনটি খাদ্যোপাদান, যেমন-ভিটামিন, খনিজ লবণ ও পানি কোষে সরাসরি গৃহীত হওয়ায় এগুলো পরিপাকের প্রয়োজন হয় না।

সঠিক পরিমাণ শর্করা, আমিষ, স্নেহদ্রব্য, ভিটামিন, খনিজ লবণ ও পানি নিয়ে গঠিত যে খাদ্য কোনো ব্যক্তির স্বাভাবিক পুষ্টি ও প্রয়োজনীয় শক্তি সরবরাহ করে, তাকে সুখম খাদ্য (balanced diet) বলে।

উপরোক্ত ৬টি খাদ্য উপাদান ছাড়াও আরও একটি উপাদান আছে যা আমাদের জন্য অতি গুরুত্বপূর্ণ। এটি হলো রাফেজ।

রাফেজ/আঁশ: আমরা তো বিভিন্ন ধরনের উদ্ভিদ (যেমন সবজি, ফলের খোসা, বীজ ইত্যাদি) খাই। তোমরা তো জানোই উদ্ভিদের কোষপ্রাচীরে থাকে সেলুলোজ ও লিগনিন। এগুলোই হলো রাফেজ বা আঁশ। এসব খাবার পরিপাকের জন্য আমাদের পৌষ্টিকতন্ত্রে কোনো এনজাইম থাকে না, তাই এদের পুষ্টিগুণ নেই। তবে গুরু ছাগলের দেহে এ ধরনের এনজাইম (সেলুলোজ) থাকায় তারা হজম করতে পারে। এখন প্রশ্ন আসতে পারে, রাফেজ যদি পরিপাকই না হয় তাহলে এটি মানবদেহের জন্য প্রয়োজন কেন? রাফেজ পৌষ্টিকনালিতে থাকা অবস্থায় পানি শোষণ করে। ফলে মলের সাথে রাফেজ যাওয়ার সময় পানি যায় ও মল নিষ্কাশন সহজ হয়। অর্থাৎ রাফেজ কোষ্ঠকাঠিন্য (Constipation) দূর করে। তাছাড়া রাফেজ পৌষ্টিকনালি থেকে বিষাক্ত বস্তুকে অপসারণ করে, ফলে ক্যান্সারের সম্ভাবনা কমে যায়।

খাদ্য উপাদানের দৈনিক চাহিদা

খাদ্য উপাদান	পরিমাণ	প্রধান কাজ
শর্করা	৪১৫ - ৬০০ গ্রাম	তাপশক্তি উৎপাদন ও দেহে কর্মক্ষমতা বৃদ্ধি।
আমিষ	১০০ - ১৫০ গ্রাম	দেহের বৃদ্ধি, কোষগঠন, ক্ষয়পূরণ, এনজাইম ও হরমোন উৎপাদন।
স্নেহদ্রব্য	৫০ - ৫৫ গ্রাম	তাপশক্তি উৎপাদন ও দেহের তাপ নিয়ন্ত্রণ।
ভিটামিন	৫৫০০ - ৫৬০০ মিলিগ্রাম	পুষ্টি ও বৃদ্ধিতে সহায়তা করা এবং রোগ প্রতিরোধ শক্তি বাড়ানো।
খনিজ লবণ	৮ - ১০ গ্রাম	স্বাভাবিক পুষ্টি ও বৃদ্ধিতে সহায়তা।
পানি	২ - ৩ লিটার	প্রোটোপ্লাজমকে সিক্ত ও সজীব রাখা এবং কোষের বিপাক ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ।

মানুষের পৌষ্টিকনালিতে বিভিন্ন ধরনের জটিল খাদ্যের পরিপাক নিম্নোক্ত ৬টি ধাপে সম্পন্ন হয়।

১. খাদ্য ও পানি গলাধঃকরণ (Ingestion of food & water): মুখছিদ্র দিয়ে গৃহীত খাদ্য ও পানি মুখগহ্বর হয়ে গলবিল ও অন্ননালিতে পৌঁছায়।
২. পৌষ্টিকনালিতে খাদ্যের সঞ্চালন (Movement of food along the alimentary canal): পৌষ্টিকনালিতে খাদ্য সঞ্চালন তথা পৌষ্টিকনালির ক্রম সংকোচনের মাধ্যমে গৃহীত খাদ্য উপাদান পৌষ্টিকনালির সম্মুখ দিকে অগ্রসর হওয়ার প্রক্রিয়াকে পেরিস্টালসিস (peristalsis) বলে।
৩. খাদ্যের যান্ত্রিক পরিপাক (Mechanical digestion of food): পূর্বে এ সম্পর্কে আলোচনা করা হয়েছে।
৪. খাদ্যের রাসায়নিক পরিপাক (Chemical digestion of food): পূর্বে এ সম্পর্কে আলোচনা করা হয়েছে।
৫. পরিপাককৃত খাদ্য ও পানি পরিশোষণ (Absorption of digested food & water): পরিপাকের পর সরল খাদ্য উপাদান ক্ষুদ্রান্ত্রে প্রাচীরের ভিলাই কর্তৃক শোষিত হয়ে রক্ত দ্বারা বাহিত হয়। এভাবে দেহের প্রতিটি কোষে খাদ্যসার পৌঁছে যায়। এই প্রক্রিয়াটাই শোষণ।
৬. বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন (Elimination of undigested materials): শোষণের পর খাদ্যের অপাচ্য অংশ মল হিসেবে নিষ্কাশিত হয়।

পৌষ্টিকনালি

মুখগহ্বর (Buccal Cavity)

মুখছিদ্র (Mouth pore): পৌষ্টিকনালির সূচনা মুখছিদ্র থেকে। এটি নাসাছিদ্রের নিচে একটি আড়াআড়ি ছিদ্র যা উপরে ও নিচে ঠোঁট দ্বারা বেষ্টিত।
কাজ: মুখছিদ্রের মাধ্যমে খাদ্য গৃহীত হয়।



মুখগহ্বর বা মুখবিবর (Buccal Cavity):

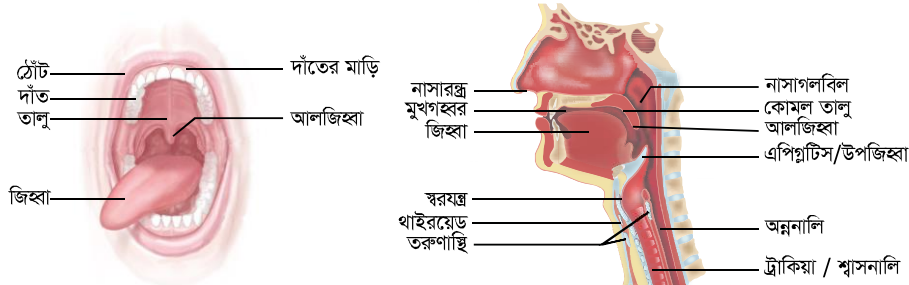
মুখছিদ্রের পশ্চাতে অবস্থিত গহ্বরটি মুখগহ্বর বা মুখবিবর।

- অঙ্গসমূহ: গাল, দাঁত, মাড়ি, জিহ্বা ও তালু।
- গ্রন্থিসমূহ: তিন জোড়া লালাগ্রন্থি।

কাজ: মুখবিবরে খাদ্যের স্বাদ অনুভূত হয় এবং খাদ্যবস্তু চর্বিত, পেশিত ও লালামিশ্রিত হয়ে গলাধঃকরণ উপযোগী হয়।

তালু (Palate):

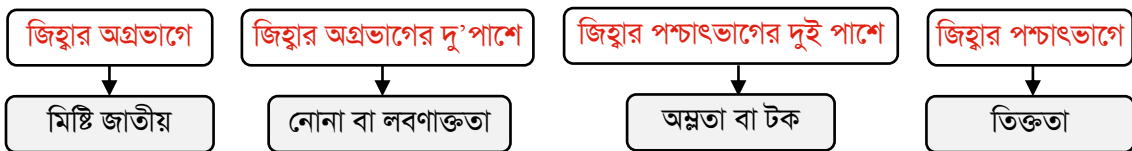
- অগ্রভাগ অস্থিনির্মিত ও শক্ত। একে শক্ত তালু বা hard palate বলা হয়।
- পশ্চাৎভাগ পেশল ও নরম। একে নরম তালু বা soft palate বলা হয়।
- কোমল তালুর পিছনের প্রান্তের মধ্যভাগ থেকে একটি পেশল আলজিভ (uvula) মুখগহুরে ঝুলে থাকে।



চিত্র: মুখবিবর ও গলার প্রস্থচ্ছেদ

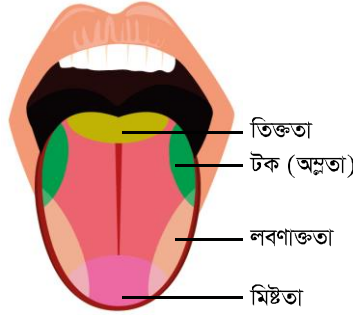
জিহ্বা (Tongue):

- নিম্ন চোয়ালের অস্থির সাথে জিহ্বা যুক্ত থাকে।
- এর পৃষ্ঠতলে থাকে ফ্লাস্ক আকৃতির স্বাদকুঁড়ি (taste buds)। স্বাদকুঁড়ির মাধ্যমেই আমরা বিভিন্ন বস্তুর স্বাদ গ্রহণ করি।
- আলাদা আলাদা স্বাদের জন্য আলাদা আলাদা স্বাদকুঁড়ি জিহ্বার ভিন্ন ভিন্ন জায়গাতে অবস্থান করে। যেমন-জিহ্বার অগ্রপ্রান্তে মিষ্টি, অগ্রভাগের দুপাশে নোনা, পশ্চাৎভাগের দুপাশে টক (অম্লতা) এবং পিছন দিকে তিক্ত স্বাদ গ্রহণ করে।
- স্বাদ কুঁড়ি বা স্বাদ কোরক জিনিসটা আসলে কী?
স্বাদকুঁড়ি প্রকৃতপক্ষে এক প্রকার আবরণী কলা যা বিশেষ স্বাদের প্রতি সংবেদনশীল কোষ দ্বারা তৈরি। স্বাদ কুঁড়ি প্রধানত ৪ ধরনের। যথা: মিষ্টি, লবণাক্ততা, অম্লতা, তিক্ততার প্রতি সংবেদনশীল স্বাদ কুঁড়ি। পাঁচ-দশ দিনের মধ্যে খাদ্যের ঘষায় স্বাদকুঁড়ি নষ্ট বা ছিন্ন হয়ে যায় এবং প্রতিস্থাপিত হয়।



তবে ঝাল জাতীয় খাবারের জন্য কোন স্বাদকুঁড়ি নেই। তাহলে আমরা ঝালের স্বাদ কিভাবে টের পাই? ঝালজাতীয় খাদ্য জিহ্বায় জ্বালা (irritation) ঘটায়। এভাবেই আমরা ঝালের স্বাদ টের পাই।

সহজে মনে রাখার জন্য:



চিত্র: স্বাদকুঁড়ি ও জিহ্বা

তাহলে চলো মুখগহুরে খাদ্যবস্তু পরিপাক সম্পর্কে জেনে আসা যাক। মুখগহুরে খাদ্যবস্তু দুভাবে পরিপাক হয়- যান্ত্রিক (mechanical) ও রাসায়নিক (chemical)।

মুখগহুরে খাদ্যের পরিপাক

যান্ত্রিক পরিপাক (Mechanical Digestion):

খাদ্য গ্রহণের পর খাদ্যের স্বাদ ও গন্ধের কারণে লালা ক্ষরণ হয়। লালা খাদ্যকে নরম মসৃণ ও পিচ্ছিল করে ফলে দাঁতের সাহায্যে সহজেই খাবার চিবানো যায়। খাদ্যে ব্যাকটেরিয়া থাকলে লালা তা ধ্বংস করে। দাঁত দিয়ে খাবারকে চিবিয়ে ছোট ছোট টুকরায় পরিণত করা হয়। জিহ্বা স্বাদ নেয়া ছাড়াও দাঁতে আটকে থাকা খাদ্যকণা সরাতে, বিভিন্ন দাঁতের নিচে পৌঁছাতে, লালা মিশ্রণে এবং সবশেষে গলাধঃকরণে বা গিলতে সাহায্য করে। এভাবে দাঁত, জিহ্বা ও লালার ক্রিয়ায় খাদ্যদ্রব্য নিষ্পেষিত হয়ে নরম খাদ্যমণ্ড (bolus)-তে পরিণত হয়।

প্রক্রিয়া:

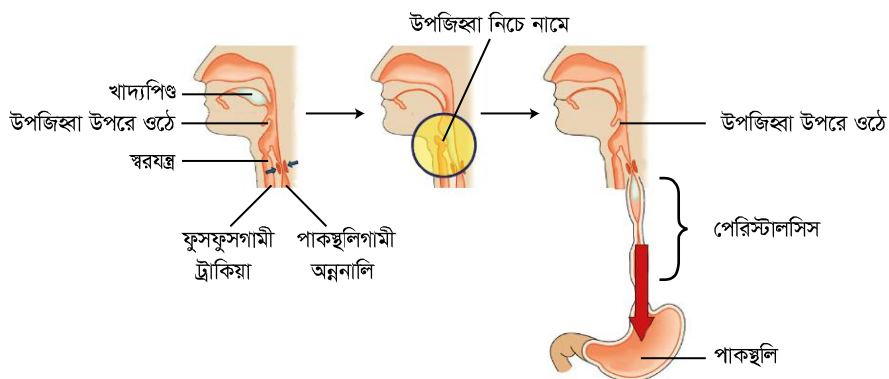
জিহ্বার উপরিতল যখন খাদ্যমণ্ডকে শক্ত তালুর (hard palate) বিপরীতে রেখে চাপ দেয় তখন খাদ্যমণ্ড পিছন দিকে যেতে বাধ্য হয়।

↓
পিছনে কোমল তালু (soft palate) থাকায় খাদ্যমণ্ড নাসাছিদ্রপথে প্রবেশে বাধা পায়।

↓
কোমল তালু পার হলেই খাবার গলবিলে এসে পৌঁছায়।

↓
গলবিল থেকে দুটি নালি চলে গেছে- একটি শ্বাসনালি (trachea), অন্যটি অন্ননালি (esophagus)।

↓
জিহ্বার গোড়ার দিকে শ্বাসনালির ঠিক উপরে স্বরযন্ত্রের একটি উদগত অংশের নাম এপিগ্লটিস (epiglottis) যা খাদ্যকে শ্বাসনালিতে প্রবেশে বাধা দেয় এবং খাদ্যনালিতে প্রবেশে সাহায্য করে।



চিত্র: মুখগহুরে যান্ত্রিক পরিপাক

রাসায়নিক পরিপাক (Chemical Digestion):

পরিপাকতন্ত্রের এই অংশে যে রাসায়নিক পরিপাক ঘটে তা নিচে তুলে ধরা হলো:

খাদ্যের উপাদান	এনজাইম	বিক্রিয়া
শর্করা পরিপাক	টায়ালিন। টায়ালিনকে স্যালাইভারি অ্যামাইলেজও বলা হয়। লালার ক্লোরাইড (Chloride) আয়ন স্যালাইভারি অ্যামাইলেজকে সক্রিয় করে।	১. জটিল শর্করা $\xrightarrow{\text{টায়ালিন}}$ মল্টোজ
	মল্টেজ	২. মল্টোজ $\xrightarrow{\text{মল্টেজ}}$ গ্লুকোজ
আমিষ পরিপাক	আমিষ পরিপাকের জন্য কোনও এনজাইম (প্রোটিনোলাইটিক এনজাইম) লালাতে থাকে না।	তাই মুখগহ্বরে আমিষ পরিপাক হয় না।
স্নেহ পরিপাক	স্নেহ পরিপাকের জন্য কোনও এনজাইম লালাতে থাকে না।	তাই মুখগহ্বরে স্নেহ পরিপাক হয় না।

জেনে রাখো

টায়ালিন (Ptyalin) শব্দটি এসেছে গ্রীক ‘ptualon’ থেকে; যা লালা বোঝায়।
 প্রোটিনোলাইটিক = প্রোটিন (আমিষ) + লাইসিস (ভেঙ্গে ফেলা) অর্থাৎ যেসব এনজাইম প্রোটিন পরিপাক করে বা ভেঙ্গে ফেলে তাদেরকে প্রোটিনোলাইটিক এনজাইম বলে।
 লাইপোলাইটিক = লিপিড (স্নেহ) + লাইসিস (ভেঙ্গে ফেলা) অর্থাৎ যেসব এনজাইম স্নেহ পরিপাক করে বা ভেঙ্গে ফেলে তাদেরকে লাইপোলাইটিক এনজাইম বলে।
 জটিল শর্করা বা স্টার্চের ওপর যেই এনজাইম কাজ করে তাকে অ্যামাইলেজ এনজাইম কেনো বলা হয়? স্টার্চে ২ প্রকার শৃঙ্খল রয়েছে- অ্যামাইলেজ ও অ্যামাইলোপেকটিন। আবার তোমরা কোষ রসায়ন অধ্যায়ে পড়েছিলে এনজাইম যে বস্তুর ওপর কাজ করে তার নামের শেষে ‘এজ’ যোগ করে এনজাইমের নামকরণ করা হয়। তাই স্টার্চ অর্থাৎ অ্যামাইলেজ ও অ্যামাইলোপেকটিনের ওপর কাজ করে যে এনজাইম তার নাম হয় অ্যামাইলেজ।

দাঁত (Teeth):

মানবদেহের সবচেয়ে শক্ত অংশ দাঁত। দাঁত প্রধানত ‘ডেন্টিন’ নামক উপাদান দ্বারা গঠিত। মানুষের মুখগহ্বরের উর্ধ্ব ও নিম্ন চোয়ালে অবস্থিত অ্যালভিওলাই নামক গর্তে দাঁতগুলো দৃঢ়ভাবে আটকানো থাকে।

মানুষের দাঁত ডাইফায়োডন্ট (diphyodont) ধরনের কারণ এদের দাঁত দুবার গজায়। দুই থেকে ছয় বছরের মধ্যে বিশটি দুধ দাঁত (milk teeth) গজায়। এগুলো আট থেকে দশ বছরের মধ্যেই একে একে পড়ে গেলে স্থায়ী দাঁত (permanent teeth) দিয়ে প্রতিস্থাপিত হয়। আঠারো থেকে চব্বিশ বছরের মধ্যে সাধারণত দুই চোয়ালে সর্বমোট বত্রিশটি দাঁত পরিলক্ষিত হয়।

মানুষের চোয়ালে চার ধরনের দাঁত থাকে। চলো তাহলে এদের সম্পর্কে জেনে আসি।

দাঁত	সংখ্যা	কাজ
(i) কর্তন দাঁত (Incisors)	প্রতি চোয়ালের সামনের ধারালো ৪টি দাঁত।	খাদ্য কাটা ও ছেঁড়ার কাজে সাহায্য করে।
(ii) ছেদন দাঁত (Canine)	প্রতি চোয়ালের প্রতি পাশে কর্তন দাঁতের পিছনে একটি করে চোখা দাঁত।	খাদ্য ছেঁড়ার কাজে ব্যবহৃত হয়।
(iii) অগ্রপেষণ দাঁত (Pre-molar)	প্রতি চোয়ালের প্রতি পাশে ছেদন দাঁতের পিছনে দুটি করে এ ধরনের দাঁত থাকে।	খাদ্যবস্তু চর্বন ও পেষণ।
(iv) পেষণ দাঁত (Molar)	প্রতি চোয়ালের প্রতি পাশে অগ্রপেষণ দাঁতের পিছনে তিনটি করে এধরনের দাঁত রয়েছে। সর্বশেষ পেষণ দাঁতটি পরে উঠে। একে আক্সেল দাঁত (wisdom teeth) বলে।	খাদ্যবস্তু চর্বন ও পেষণে সাহায্য করে।





কর্তন ছেদন অগ্রপেষণ পেষণ

চিত্র: মানব চোয়ালের দাঁতের বিন্যাস

দন্ত সংকেত (Dental Formula):

স্তন্যপায়ী প্রাণীদের মোট দাঁতের সংখ্যা ও ধরন যে সংকেতের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয় তাকে **দন্ত সংকেত** বা **ডেন্টাল ফর্মুলা** বলে। প্রাপ্তবয়স্ক অবস্থায় মানুষের প্রত্যেক চোয়ালে ১৬টি দাঁত থাকে।

চোয়ালের সামনে ৪টি কর্তন (incisor), এগুলোর দুপাশে ১টি করে ছেদন (canine), ছেদনের পাশে দুটি করে অগ্রপেষণ (pre-molar) এবং চোয়ালের দুপ্রান্তে রয়েছে ৩টি করে পেষণ দাঁত (molar)।

দাঁতের সংকেত বের করব কীভাবে?

১. প্রথমে খাতায় এভাবে একটা লম্বা দাগ দাও।

২. এরপর এই সরল রেখার ওপরে ও নিচে চার প্রকার দাঁতের প্রথম অক্ষর লিখে ফেল।

$$\begin{array}{cccc} I & C & P & M \\ I & C & P & M \end{array}$$

৩. এখন প্রতি চোয়ালের অর্ধেক অংশে থাকা এই চার প্রকার সংখ্যা এদের পাশে ছোট করে এভাবে লিখে ফেল। (প্রতি চোয়ালে ৪টি কর্তন, ২টি ছেদন, ৪টি অগ্রপেষণ ও ৬টি পেষণ দাঁত থাকে। তাহলে প্রতি চোয়ালের অর্ধেক অংশে দাঁতের সংখ্যা হবে ২টি কর্তন, ১টি ছেদন, ২টি অগ্রপেষণ ও ৩টি পেষণ দাঁত।)

$$\frac{I_2 C_1 P_2 M_3}{I_2 C_1 P_2 M_3}$$

৪. এরপর প্রতি চোয়ালের অর্ধাংশের মোট দাঁতের সংখ্যাকে ২ দিয়ে গুণ করে উভয় চোয়ালের দাঁতের সংখ্যা যোগ করলে মোট দাঁতের সংখ্যা পাওয়া যায়।

$$\frac{I_2 C_1 P_2 M_3}{I_2 C_1 P_2 M_3} = \frac{8 \times 2}{8 \times 2} = 16 + 16 = 32$$

*** শিশুদের দুধ দাঁতের সংকেত: $\frac{I_2 C_1 P_0 M_2}{I_2 C_1 P_0 M_2} = \frac{5 \times 2}{5 \times 2} = 10 + 10 = 20$

* দুধ দাঁতে প্রিমোলার দাঁত থাকে না।



জেনে রাখো

মানুষের দাঁত ডাইফায়োডন্ট, থেকোডন্ট ও হেটারোডন্ট প্রকৃতির।

Diphyodont: Di = দুই, odont = দাঁত। মানুষের দাঁত দুইবার ওঠে।

Thecodont: Theca = গর্ত + odont = দাঁত। মানুষের দাঁত চোয়ালের অস্থির (ম্যাক্সিলা ও ম্যান্ডিবল) গর্তের মাঝে যুক্ত থাকে, তাই থেকোডন্ট।

Heterodont: Hetero = ভিন্ন + odont = দাঁত। মানুষের দাঁত ভিন্ন ভিন্ন ধরনের (কর্তন, ছেদন, অগ্রপেষণ, পেষণ), তাই হেটারোডন্ট বলে।

