

পঞ্চম অধ্যায়

খাদ্য, পুষ্টি ও পরিপাক

MAIN TOPIC

উদ্ভিদের খনিজ পুষ্টি (Plant Mineral Nutrition)

উদ্ভিদ তার বৃদ্ধি ও পরিপুষ্টির জন্য মাটি, বায়ু ও পানি থেকে কতগুলো উপাদান গ্রহণ করে। পুষ্টি উপাদানের অধিকাংশই উদ্ভিদ মাটি থেকে সংগ্রহ করে বলে এদেরকে খনিজ পুষ্টি বলে। উদ্ভিদে প্রায় 60 টি অজৈব উপাদান শনাক্ত করা হয়েছে, তবে এই 60 টি উপাদানের মধ্যে মাত্র 16 টি উপাদান উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য একান্ত প্রয়োজনীয়। এ 16 টি পুষ্টি উপাদানকে সমষ্টিগতভাবে অত্যাবশ্যকীয় উপাদান (essential elements) বলা হয়। এই উপাদানগুলো সব ধরনের উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধি, শারীরবৃত্তীয় কাজ এবং প্রজননের জন্য প্রয়োজন।

অত্যাবশ্যকীয় 16 টি উপাদানের মধ্যে উদ্ভিদ কোনো কোনো উপাদান বেশি পরিমাণে গ্রহণ করে, আবার কোনো কোনো উপাদান সামান্য পরিমাণে গ্রহণ করে। উদ্ভিদ কর্তৃক গৃহীত অত্যাবশ্যকীয় খনিজ পুষ্টির পরিমাণের উপর ভিত্তি করে এদেরকে দুই ভাগে ভাগ করা হয়েছে, ম্যাক্রোনিউট্রিয়েন্ট বা ম্যাক্রো উপাদান এবং মাইক্রোনিউট্রিয়েন্ট বা মাইক্রো উপাদান।

**ম্যাক্রোনিউট্রিয়েন্ট বা ম্যাক্রো উপাদান (macro-nutrient বা macro-element):** উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য যেসব উপাদান বেশি পরিমাণে দরকার হয়, সেগুলোকে ম্যাক্রোনিউট্রিয়েন্ট বা ম্যাক্রো উপাদান বলা হয়। ম্যাক্রো উপাদান 10 টি, যথা: নাইট্রোজেন (N), পটাশিয়াম (K), ফসফরাস (P), ক্যালসিয়াম (Ca), ম্যাগনেসিয়াম (Mg), কার্বন (C), হাইড্রোজেন (H), অক্সিজেন (O), সালফার (S) এবং লৌহ (Fe)।

(মনে রাখার উপায় : MgK CaFe for Nice CHOPS)

**মাইক্রোনিউট্রিয়েন্ট বা মাইক্রো উপাদান (micro-nutrient বা micro-element):** উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য যেসব উপাদান অত্যন্ত সামান্য পরিমাণে প্রয়োজন হয় তাদেরকে মাইক্রোনিউট্রিয়েন্ট বা মাইক্রো উপাদান বলে। মাইক্রোনিউট্রিয়েন্ট 6 টি, যথা: দস্তা বা জিংক (Zn), ম্যাংগানিজ (Mn), মোলিবডেনাম (Mo), বোরন (B), তামা বা কপার (Cu) এবং ক্লোরিন (Cl)।

## পুষ্টি উপাদানের উৎস

উদ্ভিদ পুষ্টি উপাদানগুলোর মধ্যে কার্বন এবং অক্সিজেন বায়ুমণ্ডল থেকে গ্রহণ করে। হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেন পানি থেকে গ্রহণ করে। অন্যসব উপাদান মাটি থেকে মূলের সাহায্যে শোষণ করে। এ উপাদানগুলো মাটিতে বিভিন্ন লবণ হিসেবে থাকে। কিন্তু উদ্ভিদ এগুলোকে লবণ হিসেবে সরাসরি শোষণ করতে পারে না, আয়ন হিসেবে শোষণ করে। যেমন:  $Ca^{++}$ ,  $Mn^{++}$ ,  $NH_4^+$ ,  $NO_3^-$ ,  $K^+$  ইত্যাদি।

## উদ্ভিদের পুষ্টিতে বিভিন্ন খনিজ উপাদানের ভূমিকা

উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য বিভিন্ন খনিজ পুষ্টি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। কিছু ম্যাক্রোনিউট্রিয়েন্টের ভূমিকার কথা নিচে বর্ণনা করা হলো।

### নাইট্রোজেন:

- ✓ নাইট্রোজেন নিউক্লিক অ্যাসিড, প্রোটিন আর ক্লোরোফিলের অত্যাবশ্যকীয় উপাদান।
- ✓ উদ্ভিদের সাধারণ দৈহিক বৃদ্ধিতে নাইট্রোজেন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে এবং কোষ কলায় পানির পরিমাণ বৃদ্ধি করে।
- ✓ নাইট্রোজেনের অভাব হলে ক্লোরোফিল সৃষ্টি ব্যাহত হয়, আর ক্লোরোফিল সৃষ্টি ব্যাহত হলে খাদ্য প্রস্তুত বাধাপ্রাপ্ত হয়। খাদ্যপ্রস্তুত বাধাপ্রাপ্ত হলে শ্বসন প্রক্রিয়ায় বিঘ্ন ঘটে এবং শক্তি নির্গমন হ্রাস পায়।

**ম্যাগনেসিয়াম:** ম্যাগনেসিয়াম ক্লোরোফিল অণুর একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান এবং সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার সাহায্য করে। এর অভাব হলে ক্লোরোফিল অণু সৃষ্টি এবং সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য প্রস্তুত ব্যাহত হবে।

### পটাশিয়াম:

- ✓ উদ্ভিদের বহু জৈবিক ক্রিয়া-বিক্রিয়ায় পটাশিয়াম সহায়ক হিসেবে কাজ করে।
- ✓ পত্ররন্ধ্র খোলা এবং বন্ধ হওয়ার ক্ষেত্রে পটাশিয়ামের গুরুত্ব অপরিসীম।
- ✓ পটাশিয়াম উদ্ভিদে পানি শোষণে সাহায্য করে।
- ✓ কোষ বিভাজনের মাধ্যমে উদ্ভিদের বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে পটাশিয়াম।
- ✓ এটি মূল, ফুল ও ফল উৎপাদন এবং বর্ধনেও সাহায্য করে।

**ফসফরাস:** মূল বর্ধনের জন্য ফসফরাস অত্যন্ত প্রয়োজনীয় উপাদান। ফসফরাস জীবকোষের DNA, RNA NADP, ATP প্রভৃতির গাঠনিক উপাদান।

**আয়রন:**

- ✓ আয়রন সাইটোক্রোমের সাংগঠনিক উপাদান, কাজেই বায়বীয় শ্বসন এর উপর নির্ভরশীল।
- ✓ ক্লোরোফিল সৃষ্টিতেও আয়রনের ভূমিকা অপরিসীম।

উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য মাইক্রোনিউট্রিয়েন্টগুলোও গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। যেমন:

**ম্যাংগানিজ:** ক্লোরোপ্লাস্ট গঠন ও সংরক্ষণের জন্য ম্যাংগানিজ প্রয়োজন।

**কপার:** টমেটো, সূর্যমুখী উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য কপার বা তামার প্রয়োজন, শ্বসন প্রক্রিয়ার উপরও কপারের প্রভাব উল্লেখযোগ্য।

**বোরন:** উদ্ভিদের সক্রিয়ভাবে বর্ধনশীল অঞ্চলের জন্য বোরন প্রয়োজন, চিনি পরিবহনে বোরন পরোক্ষ প্রভাব বিস্তার করে।

**মোলিবডেনাম:** অণুজীব দিয়ে বায়বীয় নাইট্রোজেন সংবন্ধনের জন্য মোলিবডেনাম আবশ্যিক।

**ক্লোরিন:** সুগারবিট এর মূল এবং কাণ্ডের বৃদ্ধির জন্য ক্লোরিন প্রয়োজন।

পুষ্টি উপাদানের অভাবজনিত লক্ষণ

অভাবজনিত লক্ষণ

**নাইট্রোজেন (N):** নাইট্রোজেনের অভাব হলে ক্লোরোফিল সৃষ্টিতে বিঘ্ন ঘটে। ক্লোরোফিলের অভাবে পাতার সবুজ রং হালকা হতে হতে একসময় হলুদ হয়ে যায়। পাতা হলুদ হয়ে যাওয়ার প্রক্রিয়াকে 'ক্লোরোসিস' (chlorosis) বলে। লৌহ, ম্যাঙ্গানিজ বা দস্তার অভাবেও ক্লোরোসিস হতে পারে কেননা এগুলোও ক্লোরোফিল উৎপাদনের সাথে কোনো না কোনোভাবে জড়িত। ক্লোরোসিসে কোষের বৃদ্ধি এবং বিভাজন হ্রাস পায়, তাই উদ্ভিদের বৃদ্ধি কমে যায়।

**ফসফরাস (P):** ফসফরাসের অভাব হলে পাতা বেগুনি হয়ে যায়। পাতায় মৃত অঞ্চল সৃষ্টি হয় এমনকি পাতা, ফুল ও ফল ঝরে যেতে পারে। উদ্ভিদের বৃদ্ধি বন্ধ হয়ে যায় এবং উদ্ভিদ খর্বাকার হয়।

**পটাশিয়াম (K):** পটাশিয়ামের অভাবে পাতার শীর্ষ এবং কিনারা হলুদ হয় এবং মৃত অঞ্চল সৃষ্টি হয়। বিশেষ করে পাতার শিরার মধ্যবর্তী স্থানে ক্লোরোসিস হয়ে হলুদবর্ণ ধারণ করে। পাতার কিনারায় পুড়ে যাওয়া সদৃশ বাদামি রং দেখা যায় এবং পাতা কুকড়ে আসে। উদ্ভিদের বৃদ্ধি কম হয় এবং শীর্ষ ও পার্শ্ব মুকুল মরে যায়।

**ক্যালসিয়াম (Ca):** কোষের সাইটোসলে ক্যালসিয়ামের স্বাভাবিক মাত্রা, মাইটোকন্ড্রিয়া এবং এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামের স্বাভাবিক কার্যক্রমের সাথে সম্পর্কিত। মাত্রা কমে গেলে মাইটোকন্ড্রিয়ায় অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন প্রক্রিয়া এবং এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামের প্রোটিন ট্রান্সক্রিপশন প্রক্রিয়া বিপর্যস্ত হয়। তাই ক্যালসিয়ামের অভাবে উদ্ভিদের বর্ধনশীল শীর্ষ অঞ্চল, বিশেষ করে ফুল ফোটার সময় উদ্ভিদের কাণ্ড শুকিয়ে যায় এবং উদ্ভিদ হঠাৎ নেতিয়ে পড়ে।

রোগাক্রান্ত উদ্ভিদ



পুষ্টি উপাদানের অভাবজনিত লক্ষণ

অভাবজনিত লক্ষণ

**ম্যাগনেসিয়াম (Mg):** ম্যাগনেসিয়ামের অভাবে ক্লোরোফিল সংশ্লেষিত হয় না বলে সবুজ রং হালকা হয়ে যায় এবং সালোকসংশ্লেষণের হার কমে যায়। পাতার শিরাগুলোর মধ্যবর্তী স্থানে অধিক হারে ক্লোরোসিস হয়।

**লৌহ (Fe):** লৌহের অভাবে প্রথমে কচি পাতার রং হালকা হয়ে যায়, তবে পাতার সরু শিরার মধ্যবর্তী স্থানেই প্রথম হালকা হয় এবং ক্লোরোসিস হয়। কখনো কখনো সম্পূর্ণ পাতা বিবর্ণ হয়ে যায়। কাণ্ড দুর্বল এবং ছোট হয়।

**সালফার (S):** সালফার উদ্ভিদের বিভিন্ন প্রোটিন, হরমোন ও ভিটামিনের গাঠনিক উপাদানই শুধু নয়, একই সাথে এটি কোষে পানির সমতা রক্ষা করে। সালফারের অভাবে পাতা হালকা সবুজ হয় এবং পাতায় লাল ও বেগুনি দাগ দেখা যায়। কচি পাতায় বেশি এবং বয়োবৃদ্ধ পাতায় কম ক্লোরোসিস হয়। সালফারের অভাবে মূল, কাণ্ড এবং পাতার শীর্ষ থেকে শুরু করে পর্যায়ক্রমে টিস্যু মারা যেতে থাকে, যাকে ডাইব্যাক (dieback) বলে। কাণ্ডের মধ্যপর্ব ছোট হয় বলে গাছ খর্বাকৃতির হয়।

**বোরন (B):** বোরন কোষপ্রাচীরের কাঠামোর মধ্যে অবস্থান করে প্রাচীরটিকে তথা কোষটিকে দৃঢ়তা দেয়। বিপাক ক্রিয়ার বিভিন্ন বিক্রিয়ায় এর নিয়ন্ত্রকের ভূমিকা রয়েছে। তাই বোরনের অভাবে পর্যাপ্ত দৃঢ়তা না পেয়ে এবং বিপাকে গোলযোগ হওয়ার কারণে উদ্ভিদের বর্ধনশীল অগ্রভাগ মরে যায়। কচি পাতার বৃদ্ধি কমে যায় এবং পাতা বিকৃত হয়, কাণ্ড খসখসে হয়ে ফেটে যায়। ফুলের কুঁড়ির জন্ম ব্যাহত হয়।

রোগাক্রান্ত উদ্ভিদ



## খাদ্যের প্রধান উপাদান ও তার উৎস

উপাদান অনুযায়ী খাদ্যবস্তুকে প্রধানত তিন ভাগে ভাগ করা হয়:

- আমিষ: দেহের বৃদ্ধিসাধন এবং ক্ষয়পূরণ করে।
- শর্করা: দেহে শক্তি উৎপাদনে সহায়তা করে।
- স্নেহ ও চর্বিজাতীয় খাদ্য: দেহে তাপ এবং শক্তি উৎপাদন করে।

তিন ধরনের উপাদানও দেহের জন্য প্রয়োজন। যেমন:

- খাদ্যপ্রাণ বা ভিটামিন: রোগ প্রতিরোধ শক্তি বাড়ায় এবং বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উদ্দীপনা যোগায়।
  - খনিজ লবণ: বিভিন্ন জৈবিক কাজে অংশ নেয়।
  - পানি: দেহে পানি এবং তাপের সমতা রক্ষা করে, এছাড়া কোষের কার্যাদি নিয়ন্ত্রণ করে এবং কোষ ও তার অঙ্গাণুগুলোকে ধারণ করে।
- উল্লেখ করা খাদ্য উপাদানের বাইরে আরও একটি উপাদান রয়েছে, যেটি কোনো পুষ্টি না জোগালেও একটি গুরুত্বপূর্ণ খাদ্য উপাদান।
- খাদ্য আঁশ (Fibre) বা রাফেজ: রাফেজ পানি শোষণ করে এবং মলের পরিমাণ বৃদ্ধি করে ও বৃহদন্ত্র থেকে মল নিষ্কাশনে সাহায্য করে।

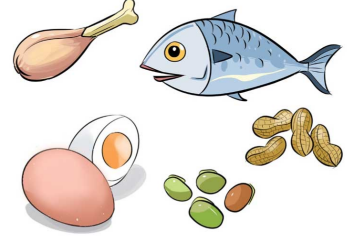
## আমিষ (Protein)

আমিষ বা প্রোটিন-জাতীয় খাদ্য কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন এবং নাইট্রোজেন দিয়ে গঠিত। আমিষে শতকরা 16 ভাগ নাইট্রোজেন থাকে। আমিষে সামান্য পরিমাণে সালফার, ফসফরাস এবং আয়রনও থাকে। মূলত অনেকগুলো অ্যামাইনো অ্যাসিডের সমন্বয়ে প্রোটিন বা আমিষ তৈরী।

আমিষের উৎস: মাছ, মাংস, ডিম, দুধ, ডাল, শিমের বীচি, শুঁটকি মাছ, চিনাবাদাম ইত্যাদি থেকে আমরা আমিষ পাই। উৎস অনুযায়ী আমিষ দুই ধরনের: প্রাণিজ আমিষ এবং উদ্ভিজ্জ আমিষ।

প্রাণিজ আমিষ: মাছ, মাংস, ডিম, পনির, ছানা, কলিজা বা যকৃৎ ইত্যাদি প্রাণিজ আমিষ। এসব খাদ্যে দেহের প্রয়োজনীয় অ্যামাইনো এসিড পাওয়া যায়।

**উদ্ভিজ্জ আমিষ:** ডাল, চিনাবাদাম, শিমের বীচি ইত্যাদি উদ্ভিজ্জ আমিষ। একসময় ধারণা করা হতো এগুলো প্রাণিজ আমিষের তুলনায় কম পুষ্টিকর, কারণ উদ্ভিজ্জ আমিষে প্রয়োজনীয় সব কয়টি অ্যামাইনো এসিড থাকে না। কিন্তু প্রকৃতপক্ষে **উদ্ভিজ্জ আমিষ প্রাণিজ আমিষের মতোই সকল অ্যামাইনো এসিড পর্যাপ্ত পরিমাণে ধারণ করে।**



চিত্র 5.01: আমিষজাতীয় খাদ্য

## শর্করা বা কার্বোহাইড্রেট (Carbohydrate)

শর্করা জাতীয় খাদ্য শরীরে কাজ করার শক্তি যোগায়। **শর্করার মৌলিক উপাদান কার্বন, হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেন।** উদ্ভিদের মূল, কাণ্ড, পাতা, ফুল, ফল ও বীজে শর্করা বিভিন্নরূপে জমা থাকে। **ফলের রসে গ্লুকোজ, দুধে ল্যাকটোজ, গম, আলু, চাল ইত্যাদিতে শ্বেতসার (স্টার্চ)** ইত্যাদি শর্করাজাতীয় খাদ্যের বিভিন্ন রূপ। গঠনপদ্ধতি অনুসারে শর্করাকে **তিন ভাগে** ভাগ করা হয়। নিচের সারণিতে এই তিন ধরনের শর্করার গঠন এবং উৎস দেখানো হলো।

### শর্করার শ্রেণিবিভাগ

শর্করা শ্রেণি	গঠন	উদাহরণ	উৎস
এক শর্করা (Monosaccharide)	একটি মনোমার বিশিষ্ট শর্করা	গ্লুকোজ	মধু, ফলের রস
দ্বি-শর্করা (Disaccharide)	দুইটি মনোমারবিশিষ্ট (ডাইমার) শর্করা	সুক্রোজ, ল্যাকটোজ	চিনি ও দুধ
বহু শর্করা (Polysaccharide)	বহু মনোমারবিশিষ্ট (পলিমার) শর্করা	শ্বেতসার, গ্লাইকোজেন	চাল, আটা, আলু, সবুজ শাক-সবজি ইত্যাদি।



চিত্র 5.02: শর্করাজাতীয় খাদ্য

## স্নেহজাতীয় খাদ্য (Fats)

চর্বি একটি প্রয়োজনীয় খাদ্য উপাদান। কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন দিয়ে তৈরি এই উপাদানটির মুখ্য কাজ হলো তাপ উৎপাদন করা। এই উপাদানটি পাকস্থলীতে অনেকক্ষণ থাকে, তাই তখন ক্ষুধা পায় না। দেহের ত্বকের নিচে চর্বি জমা থাকে। তাছাড়া বিভিন্ন অঙ্গ যেমন: যকৃৎ, মস্তিষ্ক, মাংস পেশিতেও চর্বি জমা থাকে। দেহের এ সঞ্চিত চর্বি উপবাসের সময় কাজে লাগে। শর্করা ও আমিষের তুলনায় চর্বিতে প্রায় দ্বিগুণ পরিমাণ ক্যালরি থাকে।



চিত্র 5.03 স্নেহজাতীয় খাদ্য

উৎস অনুযায়ী স্নেহপদার্থ দুই ধরনের, উদ্ভিজ্জ স্নেহপদার্থ ও প্রাণিজ স্নেহপদার্থ।

**উদ্ভিজ্জ স্নেহপদার্থ:** সয়াবিন, সরিষা, তিল, বাদাম, সূর্যমুখী এবং ভুট্টার তেল ভোজ্যতেল হিসেবে ব্যবহার করা হয়। ভোজ্যতেলের মধ্যে সয়াবিন তেল প্রধান।

**প্রাণিজ স্নেহপদার্থ:** চর্বি, ঘি, ডালডা ইত্যাদি প্রাণিজ স্নেহপদার্থ। ডিমের কুসুমে স্নেহপদার্থ আছে কিন্তু সাদা অংশে স্নেহপদার্থ থাকে না। স্নেহপদার্থ পানিতে অদ্রবণীয়। পানির চেয়ে হালকা বলে পানির উপর ভাসে। একজন সুস্থ সবল পূর্ণবয়স্ক ব্যক্তির দিনে 50-60 গ্রাম চর্বির প্রয়োজন হয়।

## খাদ্যপ্রাণ বা ভিটামিন (Vitamins)

দেহের বৃদ্ধির জন্য ও সুস্থ থাকার জন্য ভিটামিন অত্যাবশ্যিক। সুস্বাদু খাদ্যে বিভিন্ন ধরনের খাদ্য উপাদান থাকে বলে সুস্বাদু খাদ্য থেকে প্রচুর ভিটামিন পাওয়া যায়।

ভিটামিনকে দুটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়, চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন এবং পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন।

### চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন

**ভিটামিন A:** দুধ, মাখন, চর্বি, ডিম, গাজর, আম, কাঁঠাল, রঙিন শাকসবজি, মলা মাছ ইত্যাদিতে ভিটামিন 'এ' পাওয়া যায়।

**ভিটামিন D:** দুধ, ডিম, কলিজা বা যকৃৎ, দুগ্ধজাত দ্রব্য, মাছের তেল, ভোজ্য তেল ইত্যাদিতে ভিটামিন 'ডি' থাকে।

**ভিটামিন E এবং K:** উপরে উল্লিখিত সব খাবার থেকে ভিটামিন 'ই' এবং 'কে' পাওয়া যায়।

### পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন

**ভিটামিন B:** ইস্ট, চেকিছাঁটা চাল, জাঁতায় ভাঙা আটা বা লাল আটা, অঙ্কুরিত ছোলা, মুগডাল, মটর এবং প্রাণিজ স্নেহপদার্থ। ফুলকপি, চিনাবাদাম, শিমের বীচি, কলিজা বা যকৃৎ, হুৎপিণ্ড, দুধ, ডিম, মাংস, সবুজ শাকসবজি ইত্যাদিতে ভিটামিন 'বি' থাকে।

**ভিটামিন C:** পেয়ারা, বাতাবি লেবু, কামরাঙা, কমলা, আমড়া, বাঁধাকপি, টমেটো, আনারস, কাঁচামরিচ, তাজা শাকসবজি ইত্যাদি থেকে ভিটামিন 'সি' পাওয়া যায়।

পানিতে অদ্রবণীয় ভিটামিন = A, D, E, K , পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন = B, C।

## খনিজ লবণ (Mineral salts)

মানুষের শরীরে ক্যালসিয়াম, লৌহ, সালফার, দস্তা, সোডিয়াম, পটাশিয়াম, আয়োডিন ইত্যাদি থাকে। এ উপাদানগুলো কখনো মৌলিক উপাদানরূপে মানবদেহে অবস্থান করে না, এগুলো খাদ্য ও মানবদেহে বিভিন্ন পরিমাণে অন্য পদার্থের সাথে মিলিত হয়ে নানা জৈব এবং অজৈব যৌগের লবণ তৈরি করে। খনিজ লবণ দেহ গঠন ও দেহের অভ্যন্তরীণ কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। হাড়, দাঁত, পেশি, এনজাইম এবং হরমোন গঠনের জন্য খনিজ লবণ একটি অপরিহার্য উপাদান। স্নায়ুর উদ্দীপনা, পেশি সংকোচন, দেহকোষে পানির সাম্যতা বজায় রাখা, অম্ল ও ক্ষারের সমতাবিধান, এসব কাজে খনিজ লবণের বিশেষ ভূমিকা রয়েছে।

দুধ, দই, ছানা, পনির, ছোট মাছ (মলা-ঢেলা) নানা রকম ডাল, সবুজ শাকসবজি, টেঁড়স, লাল শাক, কচু শাক ইত্যাদি ক্যালসিয়ামের প্রধান উৎস। কলিজা, সবুজ শাকসবজি, মাংস, ডিমের কুসুম, কচু শাক ইত্যাদিতে লৌহ থাকে। দুধ, মাছ, মাংস, বাদাম, ডাল থেকে ফসফরাস পাওয়া যায়। খাবার লবণ, চিপস, নোনতা খাবার, পনির, বাদাম, আচার ইত্যাদিতে সোডিয়াম থাকে। মাছ, মাংস, বাদাম, ডাল, কলা, আলু, আপেল ইত্যাদিতে পটাশিয়াম থাকে। **আয়োডিনের উৎস হলো সামুদ্রিক উদ্ভিদ ও মাছ, মাংস এবং শেওলা।**

## পানি (Water)

পানির অপর নাম জীবন। জীবনরক্ষার কাজে অক্সিজেনের পরেই পানির স্থান। দেহের পুষ্টির কাজে পানি অপরিহার্য। দেহের গঠন ও অভ্যন্তরীণ কাজ পানি ছাড়া চলতে পারে না। **মানবদেহে পানির কাজগুলোকে তিন ভাগে করা যায় : দেহ গঠন, দেহের অভ্যন্তরীণ কার্য নিয়ন্ত্রণ এবং দেহ থেকে দূষিত পদার্থ নির্গমন।**

**দেহ গঠন:** দেহকোষের গঠন এবং প্রতিপালন পানি ছাড়া কোনো অবস্থাতেই সম্ভব নয়। গড়ে একজন পূর্ণবয়স্ক মানুষের দৈনিক ওজনের 50%-65% পানি।

**দেহের অভ্যন্তরীণ কার্য নিয়ন্ত্রণ:** পানি ব্যতীত দেহের অভ্যন্তরের কোনো রাসায়নিক ক্রিয়া চলতে পারে না। দেহে পানি দ্রাবকরূপে কাজ করে। পানির জন্যই দেহে রক্তসঞ্চালন সম্ভব। রক্তে পরিবাহিত খাদ্য উপাদান এবং অক্সিজেন পানির মাধ্যমে দেহকোষে পৌঁছাতে পারে। দেহের সকল ধরনের রসে খনিজ লবণ দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে। পরিপাককৃত খাদ্য উপাদান পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় ক্ষুদ্রাণুর মধ্য দিয়ে রক্তে বিশোষিত হয়।

**দূষিত পদার্থ নির্গমন:** পানি দেহের দূষিত পদার্থ অপসারণে সাহায্য করে। মলমূত্র, ঘাম ইত্যাদি দূষিত পদার্থের সাথে দেহ থেকে প্রচুর পরিমাণে পানি বের হয়ে যায়।

একজন **প্রাপ্তবয়স্ক ব্যক্তির দৈনিক 2 লিটার পানি পান করা প্রয়োজন।** যেমন: কোনো ব্যক্তির দৈনিক ক্যালরি চাহিদা 2000 কিলোক্যালরি হলে, তার দৈনিক 2 লিটার পানির প্রয়োজন হয়।

## খাদ্য আঁশ (Fibre) বা রাফেজ

শস্যদানার বহিরাবরণ, সবজি, ফলের খোসা, শাঁস, বীজ এবং উদ্ভিদের ডাঁটা, মূল ও পাতায় আঁশ থাকে। এগুলো মূলত কোষপ্রাচীরের সেলুলোজ এবং লিগনিন। হাড় যেমন মানবদেহের কাঠামো তৈরি করে, সেলুলোজ এবং রাফেজ তেমনি উদ্ভিদের কাঠামো তৈরি করে। এগুলো জটিল শর্করা। গবাদিপশু, যেমন: গরু, ছাগল, মহিষ ইত্যাদি সেলুলোজ হজম করতে পারে। কিন্তু মানুষ এগুলো হজম করতে পারে না। রাফেজ পানি শোষণ করে এবং মলের পরিমাণ বৃদ্ধি করে ও বৃহদন্ত্র থেকে মল নিষ্কাশনে সাহায্য করে। **রাফেজযুক্ত খাবার বিষাক্ত বর্জনীয় বস্তুকে খাদ্যনালি থেকে পরিশোধন করে।** ধারণা করা হয়, এরূপ খাবার খাদ্যনালির ক্যান্সারের আশঙ্কা অনেকাংশে হ্রাস করে। আঁশযুক্ত খাবার স্থূলতা হ্রাস, ক্ষুধাপ্রবণতা এবং চর্বি জমার প্রবণতা হ্রাসে সহায়ক ভূমিকা পালন করে।

## আদর্শ খাদ্য পিরামিড

যেকোনো একটি সুস্বাদু খাদ্যতালিকায় শর্করা, ভিটামিন, খনিজ, আমিষ ও স্নেহ বা চর্বিজাতীয় খাদ্য এবং ফাইবার অন্তর্ভুক্ত থাকে। একজন কিশোর বা কিশোরী, প্রাপ্তবয়স্ক একজন পুরুষ বা মহিলার সুস্বাদু খাদ্যতালিকা লক্ষ্য করলে দেখা যায়, তালিকায় শর্করার পরিমাণ সবচেয়ে বেশি, শর্করাকে নিচে রেখে পরিমাণগত দিক বিবেচনা করে পর্যায়ক্রমে শাকসবজি, ফলমূল, আমিষ এবং স্নেহ বা চর্বিজাতীয় খাদ্য সাজালে যে কাল্পনিক পিরামিড তৈরি হয়, তাকে আদর্শ খাদ্য পিরামিড বলে।

সবচেয়ে চওড়া অংশে ভাত, আলু, রুটি এসব। এগুলো বেশি করে খেতে হবে। তার পরের অংশে আছে শাকসবজি এবং ফলমূল। এসব ভাত, রুটির চেয়ে কম খেতে হবে। মাছ, মাংস, ডিম, দুধ, ডাল, পনির, ছানা, দই আরও কম পরিমাণে খেতে হবে। তেল, চর্বি ও মিষ্টিজাতীয় খাবার সবচেয়ে কম খাওয়া উচিত। আমাদের প্রতিদিনের খাবার এই খাদ্য পিরামিড অনুযায়ী বেছে নিতে হবে, তবেই আমরা সহজে সুস্বাদু খাদ্য নির্বাচন করতে পারব।



চিত্র 5.04: আদর্শ খাদ্য পিরামিড

### সুসম খাদ্যের বৈশিষ্ট্য

- একজন মানুষের বিপাকের জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি উৎপাদনের সামর্থ্য থাকতে হবে।
- শর্করা, আমিষ এবং চর্বি নির্দিষ্ট অনুপাতে পরিমাণ মতো গ্রহণ করতে হবে।
- খাদ্যে প্রয়োজনীয় ভিটামিন ও রাফেজ বা সেলুলোজ (ফাইবার) সরবরাহের জন্য সুসম খাদ্য তালিকায় ফল ও টাটকা শাকসবজি থাকতে হবে।
- খাদ্যে অবশ্যই প্রয়োজনীয় পরিমাণ পানি ও খনিজ লবণ থাকতে হবে।
- সুসম খাদ্য অবশ্যই সহজপাচ্য হতে হবে।

### সুসম খাদ্যের তালিকা তৈরি

সুসম খাদ্যের তালিকা তৈরির জন্য কতগুলো বিষয়ের দিকে বিশেষ লক্ষ রাখা প্রয়োজন। যেমন:

- ✓ ব্যক্তিবিশেষের লিঙ্গ, বয়স, পেশা ও শারীরিক অবস্থা
- ✓ খাদ্যের মূল্যমান সম্পর্কে জ্ঞান
- ✓ দেহের ক্ষয়পূরণ ও গঠনের জন্য প্রয়োজনীয় আমিষ সরবরাহ নিশ্চিতকরণ
- ✓ খাদ্যে পরিমাণমতো ভিটামিন, খনিজ লবণ ও পানির উপস্থিতি
- ✓ ঋতু, আবহাওয়া ও খাদ্যাভাস সম্বন্ধে জ্ঞান
- ✓ পরিবারের আর্থিক সংগতি ও সদস্য সংখ্যা

## পুষ্টির অভাবজনিত রোগ

### গয়টার (Goitre)

প্রচলিত অর্থে গলগণ্ড বলতে থাইরয়েড গ্রন্থির যেকোনো ফোলাকে বোঝায়। খাবারে আয়োডিনের অভাব গয়টার তথা গলগণ্ডের অন্যতম কারণ। সমুদ্র থেকে দূরে উত্তর বঙ্গ এবং পার্বত্য এলাকার মাটিতে আয়োডিন কম থাকায় ওই সব অঞ্চলের মানুষের এই সমস্যা বেশি দেখা যায়।



চিত্র 5.05: গলগণ্ড রোগী

### রাতকানা (Night Blindness)

ভিটামিন 'এ'-এর অভাবে চোখ ক্ষতিগ্রস্ত হয়ে জেরোফথ্যালমিয়া (Xerophthalmia) নামক রোগ হয়। ভিটামিন 'এ'-এর অভাব পূরণ না হলে রোগটির মাত্রা ও তীব্রতা বাড়তে থাকে। জেরোফথ্যালমিয়ার সাত থেকে আটটি মাত্রা রয়েছে, যার সর্বনিম্ন মাত্রা হচ্ছে রাতকানা। সাধারণত দুই থেকে পাঁচ বছরের শিশুদের মধ্যে এ রোগ বেশি দেখা দেয়। এতে চোখের সংবেদী 'রড' কোষগুলো ক্ষতিগ্রস্ত হয়, স্বল্প আলোতে ভালো দেখতে পায় না। চোখে সবকিছু ঝাপসা দেখা যায়। রোগটা বেড়ে গেলে কর্নিয়া ঘোলাটে হয়ে যায়। রাতকানা দশা থেকে শুরু করে চতুর্থ বা পঞ্চম মাত্রার জেরোফথ্যালমিয়া ভিটামিন 'এ' সহ কিছু ওষুধ প্রয়োগে ভালো হয় কিন্তু রোগ চূড়ান্ত মাত্রায় বা তার কাছাকাছি পৌঁছে গেলে কর্নিয়া প্রতিস্থাপন অস্ত্রোপচার ছাড়া আর তেমন কিছু করার থাকে না।

এই রোগ প্রতিরোধের জন্য ভিটামিন 'এ' সমৃদ্ধ খাদ্য, যেমন: মাছের যকৃৎের তেল, কলিজা, সবুজ-শাকসবজি, রঙিন ফল (পাকা আম, কলা ইত্যাদি) ও সবজি (মিষ্টি কুমড়া, গাজর ইত্যাদি) এবং মলা-ঢেলা মাছ খাওয়া উচিত।

## রিকেটস (Rickets)

ভিটামিন 'ডি' এর অভাবে এ রোগ হয়। অল্পে ক্যালসিয়াম ও ফসফরাস শোষণ, দাঁত ও হাড় গঠন প্রভৃতি শারীরবৃত্তীয় কাজে এই ভিটামিন প্রয়োজন। দুধ, মাখন, ডিম, কডলিভার তেল ও হাঙ্গরের তেলে প্রচুর ভিটামিন 'ডি' পাওয়া যায়। সূর্যের অতি বেগুনি রশ্মির প্রভাবে মানুষের ত্বকে জমা থাকা কোলেস্টেরল থেকেও এটি তৈরি হয়, তবে সেক্ষেত্রে ভিটামিন ডি তৈরির শেষ ধাপটি সংঘটিত হয় কিডনিতে।

দেহের হাড়গুলো দুর্বল হওয়া, গিঁট ফুলে যাওয়া, হাড়গুলো বিশেষ করে পায়ের হাড় বেঁকে যাওয়া ইত্যাদি এ রোগের লক্ষণ। এছাড়া এই রোগে অনেক সময় দেহের কাঠামো ঠিক থাকে না, হাড়গুলো ভঙ্গুর হয়ে যায় এবং বক্ষদেশ সরু হয়ে যায়।

শিশুদের পর্যাপ্ত পরিমাণে ভিটামিন 'ডি' সমৃদ্ধ খাবার খাওয়াতে হবে। চোখ এবং জননাঙ্গ ঢেকে রেখে নবজাতককে কিছুক্ষণ রোদে রাখা ভালো। এতে সূর্যালোকের অতি বেগুনি রশ্মির প্রভাবে শরীরে কোলেস্টেরল থেকে ভিটামিন 'ডি' তৈরি হয়।

## রক্তশূন্যতা (Anemia)

রক্তশূন্যতা হচ্ছে দেহের এমন একটি অবস্থা, যখন বয়স এবং লিঙ্গভেদে রক্তে হিমোগ্লোবিনের ঘনত্ব স্বাভাবিকের তুলনায় কমে যায়। খাদ্যের মুখ্য উপাদান লৌহ, ফলিক অ্যাসিড, ভিটামিন বি-12 ইত্যাদির অভাব ঘটলে এ রোগ দেখা যায়। শিশুদের, প্রজননের উপযুক্ত বয়সী নারীদের (15-45 বছর) এবং গর্ভবতীদের এই রোগ বেশি হয়। লৌহের ঘাটতিজনিত রক্তস্বল্পতা বা রক্তশূন্যতা বিভিন্ন কারণে হতে পারে। যেমন, অত্যধিক রক্তপাত ঘটলে, কৃমির আক্রমণে, লৌহ গঠিত খাদ্য উপাদান শরীরে যথাযথভাবে শোষিত না হলে, বাড়ন্ত শিশু বা গর্ভবতী নারীদের খাদ্যে লৌহের পরিমাণ কম থাকলে, অল্পে সংক্রমণ ঘটলে, কম বয়সী শিশুদের খাদ্যে পর্যাপ্ত পরিমাণ লৌহের অভাব হলে। রক্তশূন্যতা হলে নিম্নলিখিত লক্ষণগুলো দেখা দেয়: দুর্বলতা অনুভব করা, মাথাব্যথা, মনমরা ভাব, অনিদ্রা, চোখে অন্ধকার দেখা, খাওয়ার অরুচি, বুক ধড়ফড় করা ইত্যাদি।

## পুষ্টি উপাদানে শক্তি

খাদ্যের শক্তিমূল্য প্রকাশের ক্ষেত্রে খাদ্য ক্যালরি কিংবা কিলোক্যালরির পরিবর্তে কিলোজুল একক ব্যবহার করা উচিত।

এক্ষেত্রে 1 খাদ্য ক্যালরি = 1 কিলোক্যালরি = 4.2 কিলোজুল (প্রায়)।

পুষ্টি উপাদানের তাপশক্তি নির্ণয়

**ক্যালরি নির্ণয়:** খাদ্যের পুষ্টি উপাদান ও তার পরিমাণ জানার পর শর্করা, প্রোটিন ও চর্বি ক্যালরি বের করতে হয়। এক্ষেত্রে ভিটামিন, খনিজ লবণ ও পানির ক্যালরি মান শূন্য ধরে হিসাব করতে হবে।

খাদ্য উপাদানে খাদ্য ক্যালরির পরিমাণ

উপাদান (1 গ্রাম)	খাদ্য ক্যালরি
শর্করা	4
আমিষ	4
চর্বি	9

20 গ্রাম চিড়ায় 15.4 গ্রাম শর্করা (77%), 1.32 গ্রাম প্রোটিন (6.6%) এবং 0.24 গ্রাম স্নেহ (1.2%) আছে, 1 কেজি চিড়াতে খাদ্যশক্তির পরিমাণ কত?

**উত্তর:** খাদ্য উপাদানে খাদ্য ক্যালরির ছক ব্যবহার করে:

$$15.4 \text{ গ্রাম শর্করা থেকে } 15.4 \times 4 = 61.60 \text{ খাদ্য ক্যালরি}$$

$$1.32 \text{ গ্রাম প্রোটিন থেকে } 1.32 \times 4 = 5.28 \text{ খাদ্য ক্যালরি}$$

$$0.24 \text{ গ্রাম স্নেহ থেকে } 0.24 \times 9 = 2.16 \text{ খাদ্য ক্যালরি}$$

অতএব, 20 গ্রাম চিড়ায় মোট = 69.04 খাদ্য ক্যালরি কিংবা 69.04 কিলোক্যালরি

এ হিসাবে, 1 কেজি চিড়ার খাদ্য ক্যালরি =  $1000 \times (69.04/20) = 3452$  কিলোক্যালরি

যেহেতু 1 কিলোক্যালরি = 4.2 কিলোজুল

অতএব, 3452 কিলোক্যালরি = 14,490 কিলোজুল (প্রায়)

## বিএমআর (BMR) এবং বিএমআই (BMI)

বিএমআর (Basal Metabolic Rate) পূর্ণ বিশ্রামের অবস্থায় মানবশরীরে ব্যবহৃত শক্তির পরিমাণ নির্দেশ করে।

বিএমআই (Body Mass Index) মানবদেহের গড়ন ও চর্বি একটি সূচক নির্দেশ করে।

### বিএমআর মান নির্ণয়

মেয়েদের বিএমআর =  $655 + (9.6 \times \text{ওজন কেজি}) + (1.8 \times \text{উচ্চতা সে.মি.}) - (4.7 \times \text{বয়স বছর})$

ছেলেদের বিএমআর =  $(66 + (13.7 \times \text{ওজন কেজি}) + (5 \times \text{উচ্চতা সে.মি.}) - (6.8 \times \text{বয়স বছর}))$

ধরা যাক একজন নারীর বয়স 33 বছর, উচ্চতা 165 সে.মি. এবং ওজন 94 কেজি।

$$\begin{aligned} \text{সুতরাং তার বিএমআর} &= 655 + (9.6 \times 94) + (1.8 \times 165) - (4.7 \times 33) \\ &= 655 + 902.4 + 297 - 155.1 \\ &= 1699.3 \text{ ক্যালরি} \end{aligned}$$

নিচের ছকটি ব্যবহার করে বিএমআর এর মান থেকে আমাদের দৈনিক ক্যালরির চাহিদা বের করা যায়।

শারীরিক অবস্থা	ক্যালরি মান
পরিশ্রমী না হলে	বিএমআর মান $\times 1.2$
হালকা পরিশ্রমী, সপ্তাহে 2-3 দিন খেলাধুলা করলে	বিএমআর মান $\times 1.375$
পরিশ্রমী, সপ্তাহে 2-3 দিন প্রচুর খেলাধুলা করলে	বিএমআর মান $\times 1.55$
পরিশ্রমী, সপ্তাহে প্রতিদিন প্রচুর খেলাধুলা করলে	বিএমআর মান $\times 1.725$
অত্যন্ত পরিশ্রমী, প্রচুর দৌড়াপ, খেলাধুলা করলে	বিএমআর মান $\times 1.9$

উদাহরণ হিসেবে উপরের নারীটি পরিশ্রমী হয়ে থাকলে, প্রতিদিন প্রচুর খেলাধুলা করলে এবং তার বিএমআর মান 1699.3 হলে তার ক্যালরি চাহিদার মান  $(1699.3 \times 1.725) = 2,931.29$ । অর্থাৎ প্রতিদিন 3,000 কিলোক্যালরির কাছাকাছি খাদ্য গ্রহণ করলে সেই নারীটি তার ওজন একই রাখতে পারবে।

### বিএমআর ও ব্যয়িত শক্তির সম্পর্ক

বিএমআরের মান বয়স, লিঙ্গ, খাদ্যাভ্যাস ও শরীরের গঠনের উপর নির্ভর করে। বিএমআর আমাদের শরীরের 60 থেকে 75 ভাগ শক্তির উৎপাদন নিয়ন্ত্রণ করে। আমাদের শরীর খাদ্য গ্রহণের মাধ্যমে মাত্র 10-20 শতাংশ এবং শারীরিক শ্রমের মাধ্যমে 20 থেকে 30 শতাংশ শক্তি পেয়ে থাকে।

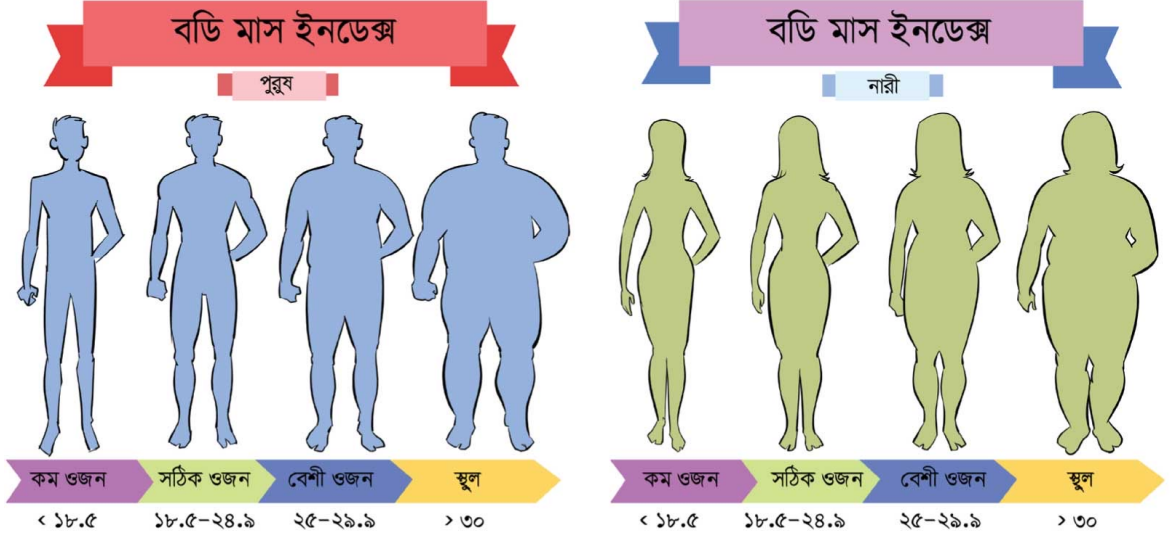
### বিএমআই মান নির্ণয়

বিএমআই = দেহের ওজন (কেজি) / দেহের উচ্চতা (মিটার)<sup>2</sup>

উদাহরণ হিসেবে 125 সেমি (1.25 মিটার) উচ্চতা এবং 50 কেজি ওজনের একজন ব্যক্তির বিএমআই হচ্ছে 32।

বিএমআই মান	করণীয়
18.5-এর নিচে	শরীরের ওজন কম। পরিমিত খাদ্যগ্রহণ করে ওজন বাড়াতে হবে।
18.5 – 24.9	সুস্থাস্থ্যের আদর্শ মান।
25 – 29.9	শরীরের ওজন অতিরিক্ত। ব্যায়াম করে অতিরিক্ত ওজন কমানো প্রয়োজন।
30 – 34.9	মোটা হওয়ার প্রথম স্তর। বেছে খাদ্যগ্রহণ ও ব্যায়াম করা প্রয়োজন।
35 – 39.9	মোটা হওয়ার দ্বিতীয় স্তর। পরিমিত খাদ্যগ্রহণ ও ব্যায়াম করা প্রয়োজন।
40 এর উপরে	অতিরিক্ত মোটাত্ব। মৃত্যুবুঁকির আশঙ্কা। ডাক্তারের পরামর্শের প্রয়োজন।

বিএমআই মানদণ্ডে ব্যক্তিটির সুস্বাস্থ্যের জন্য ১৮ কেজি ওজন হওয়া প্রয়োজন। অতএব সঠিক পুষ্টি গ্রহণ এবং ব্যায়ামের মাধ্যমে ওজন স্বাস্থ্যসম্মত মানে নিয়ে যেতে হবে।



চিত্র 5.06: বি এম আই

### খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার

খাদ্য সংরক্ষণ এমন একটি প্রক্রিয়া, যেটি খাদ্যের পচন রোধ করে, যার ফলে খাদ্যের গুণাগুণ, গ্রহণযোগ্যতা এবং খাদ্যমান অটুট থাকে।

মাছের শুঁটকিকরণ, লোনা ইলিশ, আচার, বরফ দিয়ে শীতলীকরণ, চিংড়ির নাপতে, মাছের শীদল এগুলো সবই খাদ্য সংরক্ষণের বিভিন্ন প্রচলিত উপায়। আজকাল খাদ্যদ্রব্যের ক্যানিং বা কৌটাজাত করে, ধোঁয়ার মাধ্যমে স্মোকিং প্রভৃতি প্রক্রিয়া খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহার করা হয়। খাদ্য সংরক্ষণে বিভিন্ন স্বাস্থ্যসম্মত অনুমোদিত রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা হয়, যাতে খাদ্যদ্রব্যে পচন সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক সংক্রমণ করতে না পারে। সাধারণত সোডিয়াম নাইট্রেট, সোডিয়াম ক্লোরাইড বা খাবার লবণ, ক্যালসিয়াম এপারনেট, সালফার ডাই-অক্সাইড, সোডিয়াম বাইসালফেট, সোডিয়াম বেনজয়েট, সরবেট (পটাশিয়াম, সোডিয়াম, ক্যালসিয়াম) খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে অনুমোদিতভাবে ব্যবহার করা হয়।

খাদ্যে যেসব রাসায়নিক দ্রব্য ও ভেজাল থাকে, তার একটি তালিকা দেওয়া হলো।

উপাদান (1 গ্রাম)	খাদ্য ক্যালরি	খাদ্য ক্যালরি
এন্টিবায়োটিক	মাছ ও পশুখাদ্যে ব্যবহারের ফলে প্রাণীর শরীরে জমা হয়।	শুধু অনুমোদিত ঔষধ রেজিস্টার্ড চিকিৎসকের পরামর্শ মোতাবেক ব্যবহার করতে হবে।
হেভি মেটাল	মাছ ও পশুখাদ্যে ব্যবহৃত অখাদ্য উপাদান (যেমন ট্যানারির বর্জ্য) প্রাণীর শরীরে জমা হয়।	খাদ্য উপাদান যেমন ট্যানারির বর্জ্য, কয়লা, মাটি, প্রাণীর বিষ্ঠা ইত্যাদি ব্যবহার পরিহার করা।
বাণিজ্যিক রং	আইসক্রিম, গোলা আইসক্রিম, শরবত, রঙিন পানীয়, ভাজা বড়া ও বিভিন্ন মিষ্টি তৈরিতে কারখানায় ব্যবহৃত রংয়ের অননুমোদিত ব্যবহার।	শুধু অনুমোদিত খাদ্যরং ব্যবহার করা।
ফরমালিন	মর্গে লাশ সংরক্ষণের প্রধান উপাদান। মাছ, দুধ, ফল ইত্যাদি সংরক্ষণে অননুমোদিত ব্যবহার।	ফরমালিন ব্যবহার সম্পূর্ণরূপে পরিহার করা।
কীটনাশক	শাক-সবজি উৎপাদনে বালাইনাশক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। তবে বিষাক্ততা অনেক ক্ষেত্রে রয়ে যায়। শুঁটকিতে ডিডিটির অননুমোদিত ব্যবহার।	কীটনাশকের বিষাক্ততা নষ্ট হবার পর শাক-সবজি বাজারজাত করা। শুঁটকিতে ডিডিটি ব্যবহার না করা।
রাসায়নিক পদার্থ	কাঁচা ফল ও টমেটো পাকাতে মাত্রাতিরিক্ত কার্বাইড ও বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থের অননুমোদিত ব্যবহার। কোমল পানীয় জলে মাত্রাতিরিক্ত সরবেটের অননুমোদিত ব্যবহার।	ফলকে পাকতে সময় দেওয়া যেন প্রকৃতিগতভাবে ফল পাকে। কার্বাইড ব্যবহারে নিরুৎসাহিত করা। পরিমিত মাত্রায় সরবেট ব্যবহার করা।
জীবাণু	খাদ্য উৎপাদন কিংবা প্রস্তুতিকালে জনস্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর জীবাণু খাদ্যে মিশে যেতে পারে।	বায়োসিকিউরিটি নিশ্চিতকরণ।

## পরিপাক

অধিকাংশ খাদ্য জটিল এবং জৈব যৌগ অবস্থায় গ্রহণ করা হয়। দেহের কোষগুলো তা সরাসরি গ্রহণ করতে পারে না। খাদ্যকে শোষণযোগ্য ও কোষ উপযোগী করতে হলে তাকে ভেঙে সহজ, সরল এবং তরল অবস্থায় রূপান্তরিত করার প্রক্রিয়াকে বলা হয় পরিপাক।

দেহে দুভাবে খাদ্য শোষিত হওয়ার উপযোগী হয়, যান্ত্রিক প্রক্রিয়া এবং রাসায়নিক প্রক্রিয়া।

**যান্ত্রিক প্রক্রিয়া:** খাদ্যদ্রব্য মুখগহ্বরে দাঁতের সাহায্যে চিবানো হয়। প্রথমত চিবানোর ফলে খাদ্যবস্তু ছোট ছোট টুকরায় পরিণত হয়। পাকস্থলী এবং অন্ত্রের মধ্যে এই টুকরা খাদ্যবস্তুগুলো মণ্ডে পরিণত হয়।

**রাসায়নিক বিক্রিয়া:** রাসায়নিক প্রক্রিয়া পরিপাকের দ্বিতীয় ধাপ। পরিপাক রসের এনজাইম খাদ্যের রাসায়নিক ক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করতে সাহায্য করে। এতে খাদ্যের জটিল উপাদানগুলো ভেঙে দেহের গ্রহণযোগ্য সরল উপাদানে পরিণত হয়।

**পরিপাকতন্ত্র বা পৌষ্টিকতন্ত্র (Digestive System):** যে তন্ত্রের সাহায্যে খাদ্যদ্রব্য ভেঙে দেহের গ্রহণ উপযোগী উপাদানে পরিণত ও শোষিত হয়, তাকে পৌষ্টিকতন্ত্র বলে। এ তন্ত্রটি পৌষ্টিকনালি এবং কয়েকটি গ্রন্থি নিয়ে গঠিত। পৌষ্টিকনালি মুখ থেকে শুরু হয়ে পায়ুতে শেষ হয়।

## পৌষ্টিকনালি

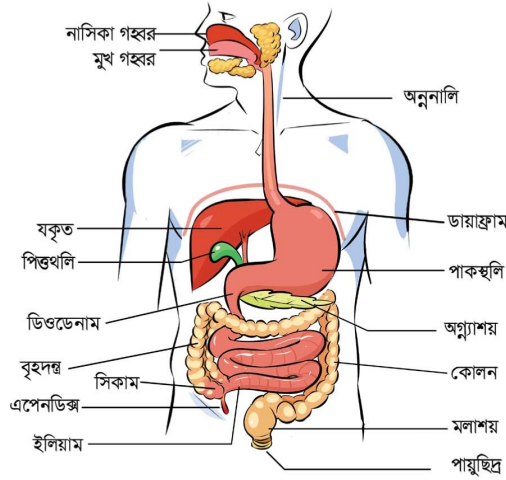
মুখগহ্বরের থেকে পায়ুপথ পর্যন্ত বিস্তৃত এই নালিপথ কোথাও সরু আবার কোথাও প্রশস্ত। এর প্রধান অংশগুলো নিম্নরূপ:

### মুখ (Mouth)

মুখ থেকে পৌষ্টিকনালির শুরু হয়। এটি নাকের নিচে আড়াআড়ি একটি বড় ছিদ্র, যেটি উপরে এবং নিচে ঠোঁট দিয়ে বেষ্টিত থাকে।

## মুখগহ্বর (Buccal cavity)

মুখের অভ্যন্তরে দাঁত, জিহ্বা ও লালাগ্রন্থি থাকে। এগুলো প্রত্যক্ষ এবং পরোক্ষভাবে খাদ্য পরিপাকে সাহায্য করে। দাঁত খাদ্যকে চিবিয়ে ছোট ছোট অংশে পরিণত করে। জিহ্বা খাদ্যবস্তুকে নেড়েচেড়ে চিবাতে সাহায্য করে এবং তার স্বাদ গ্রহণ করে। মুখের ভিতরের লালাগ্রন্থি থেকে এনজাইম ক্ষরণ হয়। এই গ্রন্থিগুলো কানের নিচে চোয়ালের পাশে এবং জিহ্বার নিচে অবস্থিত। লালাগ্রন্থি থেকে নিঃসৃত লালারসের মিউসিন খাদ্যকে পিচ্ছিল করে গলাধঃকরণে সাহায্য করে। লালারসের টায়ালিন ও মলটেজ নামক এনজাইম শর্করা পরিপাকে অংশ নেয়।



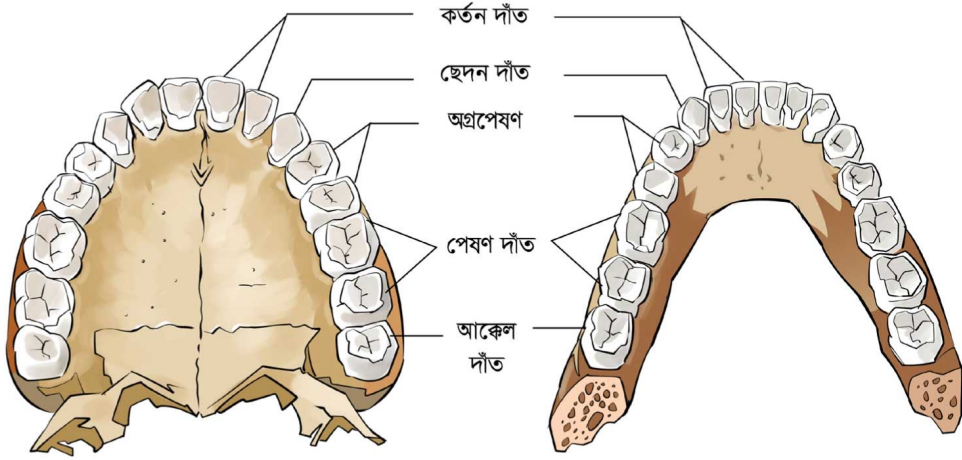
চিত্র 5.07: পরিপাকতন্ত্র

## দাঁত (Tooth)

মানবদেহে সবচেয়ে শক্ত অংশ দাঁত। প্রাপ্ত বয়সে মুখগহ্বরের উপরে ও নিচের চোয়ালে সাধারণত 16 টি করে মোট 32 টি দাঁত থাকে। মানবদেহে দাঁত দুবার গজায়। প্রথমবার শিশুকালে দুধদাঁত, দুধদাঁত পড়ে গিয়ে 18 বছরের মধ্যে দ্বিতীয়বার স্থায়ী দাঁত গজায়।

মানুষের স্থায়ী দাঁত চার ধরনের। সেগুলো হচ্ছে:

- (i) কর্তন দাঁত (Incisor): এই দাঁত দিয়ে খাবার কেটে টুকরা করা হয়।
- (ii) ছেদন দাঁত (Canine): এই দাঁত দিয়ে খাবার ছেঁড়া হয়।
- (iii) অগ্রপেষণ দাঁত (Premolar): এই দাঁত দিয়ে চর্বণ, পেষণ উভয় কাজ করা হয়।
- (iv) পেষণ দাঁত (Molar): এই দাঁত খাদ্যবস্তু চর্বণ ও পেষণে ব্যবহৃত হয়।



চিত্র 5.08: বিভিন্ন ধরনের দাঁত, উপরের পাটি (বামে) এবং নিচের পাটি (ডানে)

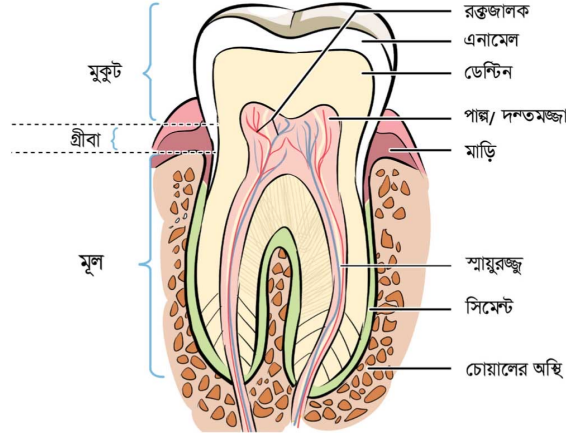
মাড়ির সবচেয়ে পেছনের বা শেষের দাঁত দুটোকে আক্কেল দাঁত বলা হয়। প্রতিটি প্রাপ্তবয়স্ক মানুষের ৪ টি কর্তন দাঁত, ৪ টি ছেদন দাঁত, ৪ টি অগ্রপেষণ দাঁত, ৪ টি পেষণ দাঁত এবং ০-৪ টি আক্কেল দাঁত থাকে।

দাঁতের গঠন: প্রতিটি দাঁতের তিনটি অংশ থাকে:

- (i) মুকুট: মাড়ির উপরের অংশ;
- (ii) মূল: মাড়ির ভিতরের অংশ;
- (iii) গ্রীবা: দাঁতের মধ্যবর্তী অংশ।

প্রতিটি দাঁত যেসব উপাদান দিয়ে গঠিত তা হলো:

- (i) ডেন্টিন (Dentine) : দাঁত প্রধানত ডেন্টিন নামক শক্ত উপাদান দিয়ে গঠিত।
- (ii) এনামেল (Enamel) : দাঁতের মুকুট অংশে ডেন্টিনের উপরিভাগে এনামেল নামক কঠিন উপাদান থাকে। এনামেল এবং ডেন্টিন ক্যালসিয়াম ফসফেট, ক্যালসিয়াম কার্বনেট এবং ফ্লোরাইড দিয়ে তৈরি।
- (iii) দন্তমজ্জা (Pulp) : ডেন্টিনের ভিতরের ফাঁপা নরম অংশকে দন্তমজ্জা বলে। এর ভিতরে ধমনি, শিরা, স্নায়ু ও নরম কোষ থাকে। দন্তমজ্জার মাধ্যমে ডেন্টিন অংশে পুষ্টি ও অক্সিজেন সরবরাহ হয়।



চিত্র 5.09: দাঁতের লম্বচ্ছেদ

(iv) **সিমেন্ট (Cement)** : সিমেন্ট নামক পাতলা আবরণ দাঁতের মূল অংশ ডেন্টিনকে আবৃত করে রাখে। এই সিমেন্টের সাহায্যে দাঁত মাড়ির সাথে আটকানো থাকে।

## গলবিল (Pharynx)

মুখগহ্বরের পরের অংশ গলবিল। মুখগহ্বর থেকে খাদ্যবস্তু গলবিলের মধ্য দিয়ে অন্ননালিতে পৌঁছে।

## অন্ননালি(Oesophagus)

গলবিল থেকে পাকস্থলী পর্যন্ত বিস্তৃত নালিটির নাম অন্ননালি। খাদ্যবস্তু এই নালির মধ্যে দিয়ে পাকস্থলীতে পৌঁছে।

## পাকস্থলী (Stomach)

অন্ননালি এবং ক্ষুদ্রান্ত্রের মাঝখানে একটি থলির মতো অঙ্গ। এর প্রাচীর পুরু ও পেশিবহুল। পাকস্থলীর প্রাচীরে অসংখ্য গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি থাকে। পাকস্থলীর পেশি সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে খাদ্যবস্তুকে পিষে মণ্ডে পরিণত করে। গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত রস খাদ্য পরিপাকে সহায়তা করে।

## অন্ত্র (Intestine)

পাকস্থলীর পরের অংশ অন্ত্র। এটি একটি লম্বা প্যাঁচানো নালি। অন্ত্র দুটি প্রধান অংশে বিভক্ত, ক্ষুদ্রান্ত্র ও বৃহদন্ত্র।

(i) ক্ষুদ্রান্ত্র (Small Intestine): পাকস্থলী থেকে বৃহদন্ত্র পর্যন্ত বিস্তৃত লম্বা, প্যাঁচানো নলটিকে ক্ষুদ্রান্ত্র বলে। ক্ষুদ্রান্ত্র আবার তিনটি অংশে বিভক্তঃ ডিওডেনাম, জেজুনা ও ইলিয়াম। ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনামে পিত্তথলি থেকে পিত্তনালি এবং অগ্ন্যাশয় থেকে অগ্ন্যাশয় নালি এসে মিলিত হয়। পিত্তনালির মাধ্যমে যকৃতের পিত্তরস এবং অগ্ন্যাশয়ের অগ্ন্যাশয় রস ডিওডেনামে এসে পৌঁছে। ক্ষুদ্রান্ত্রের গায়ে আন্ত্রিক গ্রন্থিও থাকে। ক্ষুদ্রান্ত্রের অন্তঃপ্রাচীরে আঙুলের মতো প্রক্ষেপিত অংশ থাকে, এদের ভিলাস বলে। ভিলাস পরিপাককৃত খাদ্য উপাদান শোষণ করে।

(ii) বৃহদন্ত্র (Large Intestine): ইলিয়াম থেকে পায়ু পর্যন্ত বিস্তৃত মোটা নলাকৃতির অংশ হলো বৃহদন্ত্র। বৃহদন্ত্র তিনটি অংশে বিভক্তঃ সিকাম, কোলন ও মলাশয়। সিকামের সাথে অ্যাপেনডিক্স নামক ক্ষুদ্র নলের মতো প্রবৃদ্ধি সংযুক্ত থাকে। বৃহদন্ত্রে মূলত পানি শোষিত হয়, মল তৈরি হয় এবং মল জমা থাকে।

## পায়ু (Anus)

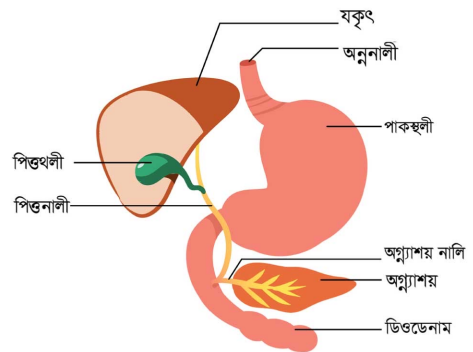
পৌষ্টিক নালির শেষ প্রান্তে অবস্থিত ছিদ্রপথই হলো পায়ু।

## পৌষ্টিক গ্রন্থি (Digestive glands)

যেসব গ্রন্থির রস খাদ্য পরিপাকে অংশ নেয় তাদেরকে পরিপাকগ্রন্থি বা পৌষ্টিকগ্রন্থি বলে। মানবদেহে পৌষ্টিকগ্রন্থিগুলো হলো:

### লালা গ্রন্থি (Salivary glands)

মানুষের তিন জোড়া লালাগ্রন্থি আছে। দুই কানের সামনে ও নিচে এক জোড়া (প্যারোটাইডগ্রন্থি), চোয়ালের নিচে একজোড়া (সাব-ম্যান্ডিবুলার) এবং চিবুকের নিচে একজোড়া (সাব-লিঙ্গুয়ালগ্রন্থি)। এগুলো পৃথক পৃথক নালির মাধ্যমে মুখগহ্বরে উন্মুক্ত হয়। লালাগ্রন্থি থেকে নিঃসৃত রস, লালা (saliva) নামে পরিচিত। লালা রসে টায়ালিন নামক এনজাইম এবং পানি থাকে।



চিত্র 5.10 পৌষ্টিকগ্রন্থি

## যকৃৎ (Liver)

মধ্যচ্ছদার নিচে উদরগহ্বরের উপরে পাকস্থলীর ডান পাশে যকৃৎ অবস্থিত। এটি মানবদেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি। এর রং লালচে খয়েরি। যকৃতের ডান খণ্ডটি বাম খণ্ড থেকে আকারে কিছুটা বড়। প্রকৃতপক্ষে চারটি অসম্পূর্ণ খণ্ড নিয়ে যকৃৎ গঠিত। প্রতিটি খণ্ড ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লোবিউল দিয়ে তৈরি। প্রত্যেকটি লোবিউলে অসংখ্য কোষ থাকে। এ কোষ পিত্তরস (bile) তৈরি করে। পিত্তরস ক্ষারীয় গুণ সম্পন্ন। যকৃতে বিভিন্ন রকম জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে, তাই একে রসায়ন গবেষণাগার বলা হয়।

যকৃতের নিচের অংশ পিত্তথলি বা পিত্তাশয় সংলগ্ন থাকে। এখানে পিত্তরস জমা হয়। পিত্তরস গাঢ় সবুজ বর্ণের এবং তিক্ত স্বাদবিশিষ্ট। পিত্তথলি পিত্তনালির সাহায্যে অগ্ন্যাশয় নালির সাথে মিলিত হয়। যকৃৎ-অগ্ন্যাশয় নালির মাধ্যমে ডিওডেনামে প্রবেশ করে।

### যকৃতের কাজ:

- যকৃৎ পিত্তরস তৈরি করে। পিত্তরসের মধ্যে পানি, পিত্ত-লবণ, কোলেস্টেরল ও লবণ প্রধান। এই রস পিত্তথলিতে জমা থাকে।
- পিত্তরসে কোনো উৎসেচক বা এনজাইম থাকে না। যকৃৎ পরিপাকে উদ্ভূত গ্লুকোজ নিজদেহে গ্লাইকোজেনরূপে সঞ্চয় করে রাখে।
- পিত্তরস খাদ্যের অম্লভাব প্রশমিত করে এবং ক্ষারীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে। এই পরিবেশ খাদ্য পরিপাকের অনুকূল। কেননা আম্লিক পরিবেশে খাদ্য পরিপাক হয় না।
- পিত্তরস চর্বিজাতীয় খাদ্যকে ক্ষুদ্র দানায় পরিণত করে, যা লাইপেজ সহযোগে পরিপাকে সহায়তা করে। অতিরিক্ত অ্যামাইনো এসিড যকৃতে আসার পর বিভিন্ন রাসায়নিক ক্রিয়ার মাধ্যমে ইউরিয়া, ইউরিক এসিড ও অ্যামোনিয়ারূপে নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ তৈরি করে এবং স্নেহজাতীয় পদার্থ শোষণে সাহায্য করে।
- রক্তে কখনো গ্লুকোজের মাত্রা কমে গেলে যকৃতের সঞ্চিত গ্লাইকোজেনের কিছুটা অংশ গ্লুকোজে পরিণত হয় এবং রক্তস্রোতে মিশে যায়। এভাবে রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা নিয়ন্ত্রিত থাকে।

## অগ্ন্যাশয় (Pancreas)

অগ্ন্যাশয় পাকস্থলীর পিছনে আড়াআড়িভাবে অবস্থিত একটি গুরুত্বপূর্ণ মিশ্রগ্রন্থি। এটি একাধারে পরিপাকে অংশগ্রহণকারী এনজাইম ও রক্তের গ্লুকোজ নিয়ন্ত্রণকারী হরমোন নিঃসৃত করে। অর্থাৎ অগ্ন্যাশয় বহিঃক্ষরা ও অন্তঃক্ষরা গ্রন্থির মতো কাজ করে। অগ্ন্যাশয়রস অগ্ন্যাশয় নালির মাধ্যমে যকৃৎ অগ্ন্যাশয়নালি দিয়ে ডিওডেনামে প্রবেশ করে।

অগ্ন্যাশয় থেকে অগ্ন্যাশয়রস নিঃসৃত হয়। অগ্ন্যাশয়রসে ট্রিপসিন, লাইপেজ ও অ্যামাইলেজ নামক উৎসেচক থাকে। এসব এনজাইম শর্করা, আমিষ এবং স্নেহজাতীয় খাদ্যের পরিপাকে সহায়তা করে। তাছাড়াও অম্ল-ক্ষারের সাম্যতা, পানির সাম্যতা, দেহতাপ প্রভৃতি নিয়ন্ত্রণ করে। অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি হিসেবে অগ্ন্যাশয়ের একটি অংশ অতি প্রয়োজনীয় কিছু হরমোন, যেমন: গ্লুকাগন ও ইনসুলিন নিঃসরণ করে। গ্লুকোজ নিয়ন্ত্রণ ও অন্যান্য শারীরবৃত্তীয় কাজে এ হরমোন দুটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।



## গ্যাস্ট্রিকগ্রন্থি (Gastric glands)

গ্যাস্ট্রিকগ্রন্থি পাকস্থলীর প্রাচীরে থাকে। এ গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত রস (ট্রিপসিন, লাইপেজ, অ্যামাইলেজ) গ্যাস্ট্রিক রস বা পাচক রস নামে পরিচিত।

## আন্ত্রিকগ্রন্থি (Intestinal glands)

ক্ষুদ্রান্ত্রের প্রাচীরে ভিলাইয়ে আন্ত্রিকগ্রন্থি থাকে। এ গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত রসের নাম আন্ত্রিক রস।

### খাদ্য পরিপাক ক্রিয়া (Digestion of Food)

যে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় মানুষের পৌষ্টিক নালির অভ্যন্তরে জটিল, অদ্রবণীয়, অশোষণযোগ্য খাদ্য উপাদানগুলো নির্দিষ্ট উৎসেচক বা এনজাইম এবং প্রাণরস বা হরমোনের উপস্থিতিতে বিশ্লেষিত হয়ে শোষণযোগ্য এবং দ্রবণীয় সরল উপাদানে পরিণত হয়, তাকে পরিপাক বলে।

### মুখে পরিপাক

মুখগহ্বরে দাঁত ও জিহ্বার সাহায্যে খাদ্য চিবানোর ফলে খাদ্যবস্তু ছোট ছোট টুকরোয় পরিণত হয়। এ সময় লালাগ্রন্থি থেকে লাল নিঃসৃত হয়ে খাদ্যের সাথে মিশে যায়। লাল নিঃসৃত থেকে গলাধঃকরণে সাহায্য করে। লালায় টায়ালিন বা স্যালাইভারি অ্যামাইলেজ নামক উৎসেচক বা এনজাইম থাকে। এটি শ্বেতসারকে মলটোজে পরিণত করে। মুখগহ্বরে আমিষ বা স্নেহজাতীয় খাদ্যের কোনো রূপ পরিবর্তন হয় না।

মুখগহ্বরের থেকে খাদ্যদ্রব্য পেরিস্টালসিস (Peristalsis) প্রক্রিয়ায় অন্ননালির মধ্য দিয়ে পাকস্থলীতে প্রবেশ করে। পৌষ্টিক নালিগাত্রের পেশির পর্যায়ক্রমিক সংকোচন ও প্রসারণের ফলে খাদ্যদ্রব্য সামনের দিকে অগ্রসর হয়। অন্ননালিতে খাদ্যের কোনো পরিপাক ঘটে না।

### পাকস্থলীতে পরিপাক

পাকস্থলীতে খাদ্য আসার পর অন্তঃপ্রাচীরের গ্যাস্ট্রিকগ্রন্থি থেকে গ্যাস্ট্রিক রস ক্ষরিত হয়। এই রসে প্রধান যে উপাদানগুলো থাকে তা হলো:

**হাইড্রোক্লোরিক এসিড:** হাইড্রোক্লোরিক এসিড খাদ্যের মধ্যে কোনো অনিষ্টকারী ব্যাকটেরিয়া থাকলে তা মেরে ফেলে, নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেনকে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত করে এবং পাকস্থলীতে পেপসিনের সুষ্ঠু কাজের জন্য অম্লীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে।

নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেন  $\xrightarrow{HCl}$  সক্রিয় পেপসিন

**পেপসিন (Pepsin):** এক ধরনের এনজাইম, যা আমিষকে ভেঙে দুই বা ততোধিক অ্যামাইনো এসিড দিয়ে তৈরি যৌগ গঠন করে, যা পলি পেপটাইড নামে পরিচিত।

আমিষ  $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$  পলিপেপটাইড

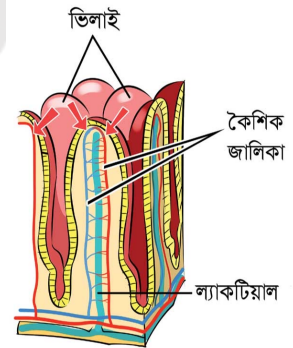
শর্করা এবং স্নেহজাতীয় খাদ্য সাধারণত পাকস্থলীতে পরিপাক হয় না। কারণ এদের পরিপাকের জন্য গ্যাস্ট্রিক রসে নির্দিষ্ট কোনো এনজাইম থাকে না।

পাকস্থলীতে খাদ্যদ্রব্য পৌঁছানো মাত্র উপরোক্ত রসগুলো নিঃসৃত হয়। পাকস্থলীর অনবরত সংকোচন ও প্রসারণ এবং এনজাইমের ক্রিয়ার ফলে খাদ্য মিশ্র মণ্ডে পরিণত হয়। একে পাকমণ্ড বা কাইম (chyme) বলে। এই মণ্ড অনেকটা স্যুপের মতো এবং কপাটিকা ভেদ করে ক্ষুদ্রান্ত্রে প্রবেশ করে।

### ক্ষুদ্রান্ত্রে পরিপাক

পাকস্থলী থেকে পাকমণ্ড ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনামে প্রবেশ করে। এ সময় অগ্ন্যাশয় থেকে একটি ক্ষারীয় পাচকরস ডিওডেনামে আসে। এই পাচকরস খাদ্যমণ্ডের অম্লভাব প্রশমিত করে। পাচকরসের এনজাইম দিয়ে শর্করা এবং আমিষ পরিপাকের কাজ চলতে থাকে এবং স্নেহপদার্থের পরিপাক শুরু হয়।

যকৃৎ থেকে পিত্তরস নিঃসৃত হয়। এটি অম্লীয় অবস্থায় খাদ্যকে ক্ষারীয় করে পরিপাকের উপযোগী করে তোলে। পিত্ত-লবণ স্নেহপদার্থের ক্ষুদ্র কণাগুলোকে পানির সাথে মিশতে সাহায্য করে। পিত্ত লবণ পিত্তরসের অন্যতম উপাদান। লাইপেজ নামক এনজাইমের কাজ যথাযথ সম্পাদনের জন্য পিত্ত-লবণের ভূমিকা গুরুত্বপূর্ণ। এ লবণের সংস্পর্শে স্নেহপদার্থ সাবানের ফেনার মতো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানায় পরিণত হয়। স্নেহবিপ্লবক লাইপেজ এই দানাগুলোকে ভেঙে ফ্যাটি এসিড এবং গ্লিসারলে পরিণত করে।



চিত্র 5.11 ইলিয়ামে দ্রবীভূত খাদ্য ও স্নেহপদার্থের শোষণ

স্নেহপদার্থ  $\xrightarrow{\text{লাইপেজ}}$  ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল

অগ্ন্যাশয় রসে অ্যামাইলেজ, লাইপেজ ও ট্রিপসিন নামক এনজাইম থাকে। আন্ত্রিক রসে আন্ত্রিক অ্যামাইলেজ, লাইপেজ, মলটেজ, ল্যাকটেজ ও সুক্রেজ ইত্যাদি এনজাইম থাকে। আংশিক পরিপাককৃত আমিষ ক্ষুদ্রান্ত্রে ট্রিপসিনের সাহায্যে ভেঙে অ্যামাইনো এসিড এবং সরল পেপটাইডে পরিণত হয়।

পলিপেপটাইড  $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$  অ্যামাইনো এসিড + সরল পেপটাইড

অ্যামাইলেজ শ্বেতসারকে সরল শর্করায় পরিণত করে।

শ্বেতসার  $\xrightarrow{\text{অ্যামাইলেজ}}$  গ্লুকোজ

**পরিপাককৃত খাদ্য শোষণ:** ক্ষুদ্রান্ত্রের অন্তঃপ্রাচীরে অবস্থিত, রক্তজালকসমৃদ্ধ, আঙ্গুলের মতো প্রক্ষেপিত অংশ থাকে। একে ভিলাই বলে, আর একবচনে বলে ভিলাস। প্রতিটি ভিলাসের মাঝখানে ল্যাকটিয়াল নামক লসিকা-জালক রক্তের কৈশিক নালি দিয়ে পরিবেষ্টিত থাকে।

এসব রক্তনালি যুক্ত হয়ে হেপাটিক শিরা গঠন করে। এই শিরা দিয়ে শোষিত রক্ত যকৃতে আসে। স্নেহপদার্থের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণা ভিলাসের ল্যাকটিয়ালে শোষিত হওয়ার পর প্রথমে লসিকা দিয়ে বাহিত হয়ে রক্তস্রোতে মিশে। কোষে অনুপ্রবেশের পর পিত্ত-লবণ ফ্যাটি এসিড থেকে পুনরায় পৃথক হয়ে যায়।

কৈশিক নালির মধ্যে রক্ত প্রবাহিত হওয়ার সময় নালির প্রাচীর ছুঁয়ে জলীয় পদার্থ বের হয়। এই জলীয় পদার্থকে লসিকা বলে। লসিকা খাদ্য উপাদান সরবরাহ করে কোষে পৌঁছে দেয় এবং দূষিত পদার্থ সংগ্রহ করে রক্তস্রোতে ফিরে আসে। শোষণের পর পাকমণ্ডের অবশিষ্টাংশ কোলনে পৌঁছে।

## বৃহদন্ত্র পরিপাক

কোলনে পাকমণ্ডের কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়া বা পরিপাক ঘটে না। তবে খাদ্যের অসার অংশের সাথে যে পানি থাকে, তা এখানে শোষিত হয়। তাছাড়া থাকে কিছু আমিষ, লিপিড, লবণ এবং উদ্বৃত্ত এনজাইম। এসব বস্তু থেকে বৃহদন্ত্র লবণ ও পানি শোষণ করে রক্তে স্থানান্তরিত করে। ফলে উচ্ছিষ্ট খাদ্য ঘনীভূত হয়ে মলে পরিণত হয়। এই মল মলাশয়ে জমা থাকে এবং প্রয়োজনমতো পায়ুপথ দিয়ে বের হয়ে আসে।

**আত্তীকরণ:** শোষিত খাদ্যবস্তুর প্রোটোপ্লাজমে পরিণত বা রূপান্তরিত করার পদ্ধতি হলো আত্তীকরণ। এটা একটি গঠনমূলক বা উপচিতি প্রক্রিয়া। কোষের প্রোটোপ্লাজম নিঃসৃত এনজাইমের সহযোগিতায় সরল খাদ্য জটিল উপাদানে পরিণত হয়। যেমন অ্যামাইনো এসিড, গ্লুকোজ, ফ্যাটি এসিড এবং গ্লিসারল রক্তের সাহায্যে দেহের বিভিন্ন অংশে ছড়িয়ে পড়ে এবং এসব স্থানে প্রোটোপ্লাজম নিঃসৃত এনজাইমের প্রভাবে আমিষ, স্নেহ এবং শর্করা তৈরি হয়।

## আন্ত্রিক সমস্যা

### অজীর্ণতা (Dyspepsia)

পেটের উপরের দিকে ব্যথা, পেট ফাঁপা, পেট ভরা মনে হওয়া, বুক জ্বালা করা, বমি বমি ভাব বা বমি হওয়া, বুক ব্যথা, টক টেকুর উঠা— এগুলো অজীর্ণতার লক্ষণ। পাকস্থলী বা অন্ত্রের আলসারের কারণে হজমে অসুবিধা দেখা দিতে পারে। একে সাধারণ মানুষ গ্যাস্ট্রিক বলে থাকে, যদিও সঠিক নামটি হলো পেপটিক আলসার।

### আমাশয় (Dysentery)

*Entamoeba histolytica* নামক এক ধরনের প্রোটোজোয়া, সিগেলা (Shigella) নামক এক ধরনের ব্যাকটেরিয়া ইত্যাদি জীবাণুর সংক্রমণে আমাশয় হয়। ঘন ঘন মলত্যাগ, মলের সাথে শ্লেষ্মা বের হওয়া, পেটে ব্যথা, অনেক সময় শ্লেষ্মায়ুক্ত মলের সাথে রক্ত যাওয়া এবং দুগ্ধজাত দ্রব্য হজম না হওয়া আমাশয় রোগের লক্ষণ।

### কোষ্ঠকাঠিন্য (Constipation)

যখন কারো শক্ত পায়খানা হয় কিংবা দুই বা তারও বেশি দিন পায়খানা হয় না, এ অবস্থাকে বলা হয় কোষ্ঠকাঠিন্য। বিভিন্ন কারণে কোষ্ঠকাঠিন্য হতে পারে, যেমন: পায়খানার বেগ চেপে রাখলে, বৃহদন্ত্রে অপাচ্য খাদ্যাংশ থেকে অতিমাত্রায় পানি শোষিত হলে, পৌষ্টিক নালির মধ্য দিয়ে খাদ্যের অপাচ্য অংশ ধীরে ধীরে গমনে মল থেকে বেশি পানি শোষিত হলে। আবার পরিশ্রম না করলে, আন্ত্রিক গোলযোগে, কোলনের মাংসপেশি স্বাভাবিকের তুলনায় ধীরে ধীরে সংকুচিত হলে, রাফেজ বা আঁশযুক্ত খাবার না খেলেও কোষ্ঠকাঠিন্য হওয়ার সম্ভাবনা অনেকাংশে বেড়ে যায়।

### গ্যাস্ট্রিক ও পেপটিক আলসার (Gastric and Peptic ulcer)

আলসার বলতে যেকোনো এপিথেলিয়াম বা আবরণী টিস্যুর একধরনের ক্ষত বোঝায়। পেপটিক আলসার বলতে খাদ্যনালির কোনো অংশের আলসার বোঝায়। সেটি যদি পাকস্থলীতে হয় তাহলে তাকে গ্যাস্ট্রিক আলসার, ডিওডেনামে হলে ডিওডেনাল আলসার বলা হয়। দীর্ঘদিন ধরে খাদ্যগ্রহণে অনিয়ম হলে পাকস্থলীতে অন্ত্রের আধিক্য ঘটে এবং অনেক দিন ধরে এ অবস্থা চলতে থাকলে এই অম্ল বা এসিড দিয়ে পাকস্থলী বা অন্ত্রে ক্ষতের সৃষ্টি হয়ে পেপটিক আলসার হতে পাঠে।

পেপটিক আলসারের অন্যতম প্রধান কারণ *Helicobacter pylori* (সংক্ষেপে *H. pylori*) নামের একটি ব্যাকটেরিয়া।

পেপটিক আলসার রোগে সাধারণত পেটের ঠিক মাঝ বরাবর, নাভির একটু উপরে একঘেয়ে ব্যথা অনুভূত হয়। খালি পেটে বা অতিরিক্ত তেলজাতীয় খাদ্য খেলে ব্যথা বাড়ে। আলসার মারাত্মক হলে বমি হতে পারে। কখনো কখনো বমি এবং মলের সাথে রক্ত নির্গত হয়। এন্ডোসকপি (Endoscopy) বা বেরিয়াম এক্স-রের মাধ্যমে এ রোগ নির্ণয় করা যায়।

## অ্যাপেনডিসাইটিস (Appendicitis)

পেটের ডান দিকের নিচে বৃহদন্ত্রের সিকামের সাথে অ্যাপেনডিক্স যুক্ত থাকে। এটি আঙ্গুলের আকারের একটি থলে। অ্যাপেনডিক্সের সংক্রমণের কারণে অ্যাপেনডিসাইটিস হয়। এ রোগে প্রথমে নাভির চারদিকে ব্যথা অনুভব হয় এবং ব্যথা শুরু হওয়ার কয়েক ঘণ্টার মধ্যে তলপেটের ডান দিকে সরে যায়। ক্ষুধামন্দ্যা, বমি, কোষ্ঠকাঠিন্য ইত্যাদি উপসর্গ দেখা দেয়।

## কৃমিজনিত রোগ

মানুষের অন্ত্রে গোলকৃমি, সুতাকৃমি ও ফিতাকৃমি পরজীবী হিসেবে বাস করে। কৃমির কারণে পেটে ব্যথা, দুর্বলবোধ, বদহজম, পেটে অস্বস্তিবোধ, বমি বমি ভাব, অনিদ্রা, খাওয়ায় অরুচি, রোগীর চেহারা ফ্যাকাশে হওয়া, রক্তাল্পতা দেখা দেওয়া, হাত-পা ফুলে যাওয়া, পেট বড় হয়ে ফুলে উঠা ইত্যাদি উপসর্গ দেখা দেয়। শিশুর জ্বর হলে অনেক সময় মলের সাথে এমনকি নাক-মুখ দিয়ে কৃমি বেরিয়ে আসে।

## ডায়রিয়া (Diarrhoea)

যদি দিনে অন্তত তিনবার পাতলা পায়খানা হয়, তবে তার ডায়রিয়া হয়েছে বলে মনে করতে হবে। ডায়রিয়া হলে রোগীর দেহ থেকে পানি এবং লবণ বেরিয়ে যায়, দেহের পানি কমে যায়, রোগী দুর্বল হয়ে পড়ে। ফলে দেহে পানি এবং লবণের স্বল্পতা দেখা দেয়।

ঘন ঘন পাতলা পায়খানা হওয়া, বারবার বমি হওয়া, খুব পিপাসা লাগা, মুখ ও জিহ্বা শুকিয়ে যাওয়া, দেহের চামড়া কুঁচকে যাওয়া, চোখ বসে যাওয়া ইত্যাদি ডায়রিয়ার উপসর্গ। এ সময় রোগী খাবার বা পানীয় ঠিকমতো খেতে চায় না, শিশুর মাথার চাঁদি বা তালু বসে যায়। আন্তে আন্তে রোগী নিস্তেজ হয়ে পড়ে।

SOLVED CQ

10 MINUTE  
SCHOOL

## SOLVED MCQ

০১। উদ্ভিদের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি ম্যাক্রোনিউট্রিয়েন্ট হিসেবে কাজ করে?

ক। দস্তা

খ। ক্লোরিন

গ। বোরন

✓ পটাসিয়াম

০২। ক্লোরোসিস হয়-

i. নাইট্রোজেনের অভাবে

ii. সালফারের ঘাটতিতে

iii. লৌহের অনুপস্থিতিতে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক। i ও ii

খ। i ও iii

গ। ii ও iii

✓। i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৩ ও ৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও:

পাঁচ বৎসর বয়সী সানজানা স্কুলে তার বইয়ের সব লেখা বুঝতে পারে। তবে রাতের বেলা পড়তে বসলে সে বইয়ের লেখাগুলো ঠিকমতো দেখতে পায় না।

০৩। সানজানার দেহে কোন ভিটামিনের অভাব রয়েছে?



ভিটামিন 'এ'

খ। ভিটামিন 'বি'

গ। ভিটামিন 'সি'

ঘ। ভিটামিন 'ডি'

০৪। সানজানার রোগটি প্রতিরোধে অধিক পরিমাণে খেতে হবে-

i. যকৃত

ii. গাজর

iii. মলা মাছ

নিচের কোনটি সঠিক?

ক। i ও ii

খ। i ও iii

গ। ii ও iii



i, ii ও iii

০৫। উদ্ভিদের ম্যাক্রো উপাদান কোনটি?

[চ. বো. ২০১৯]

ক। Cu

খ। Cl

✓। Ca

ঘ। Mo

০৬। নিচের কোনটি Micro-nutrient?

✓। Mo (মলিবডেনাম)

খ। Mg (ম্যাগনেসিয়াম)

গ। Ca (ক্যালসিয়াম)

ঘ। Fe (আয়রন)

০৭। ক্লোরোপ্লাস্ট গঠন ও সংরক্ষণের জন্য কোনটি প্রয়োজন?

[রা. বো. ২০১৭]

ক। দস্তা

✓। ম্যাংগানিজ

গ। ফসফরাস

ঘ। তামা

০৮। নিউক্লিক এসিডের গাঠনিক উপাদান কোনটি?

[ঢাকা রেসিডেন্সিয়াল মডেল কলেজ]

ক। পটাশিয়াম

✓। নাইট্রোজেন

গ। লৌহ

ঘ। ম্যাগনেসিয়াম

০৯। নিচের কোনটি উদ্ভিদ দ্বারা মাটি থেকে শোষিত হয়?

[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ]

✓। নাইট্রোজেন

খ। অক্সিজেন

গ। কার্বন

ঘ। হাইড্রোজেন

১০। কোনটির অভাবে উদ্ভিদের পাতা বেগুনি রং ধারণ করে?

[দি বোর্ড ২০১৯]

ক। পটাশিয়াম

খ। নাইট্রোজেন

গ। ফসফরাস

ঘ। ম্যাগনেসিয়াম

১১। উদ্ভিদের পাতার সবুজ রং হালকা হয়ে যায় কোনটির অভাবে?

[সকল বোর্ড ২০১৮]

ক। ক্যালসিয়াম

খ। পটাশিয়াম

গ। ফসফরাস

ঘ। ম্যাগনেসিয়াম

১২। কোন উপাদানটির অভাবে উদ্ভিদের পাতা, ফুল ও ফল ঝরে যায়?

[সকল বোর্ড ২০১৮]

ক। লৌহ

গ। ফসফরাস

গ। ম্যাগনেসিয়াম

ঘ। ক্যালসিয়াম

১৩। ডাইব্যাক রোগ সৃষ্টি হয় কোনটির অভাবে?

[সকল বোর্ড ২০১৮]

ক। বোরন

গ। সালফার

গ। ম্যাগনেসিয়াম

ঘ। ক্যালসিয়াম

১৪। ক্লোরোফিলের প্রধান উপকরণ হচ্ছে-

[সকল বোর্ড ২০১৮]

ক। Ca ও Fe

খ। Na ও Mg

গ। Fe ও N

ঘ। Mg ও N

১৫। যদি লৌহের অভাব হয়, কচি পাতা প্রথমে হয়ে যায়-

[ফৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ,  
চট্টগ্রাম]

ক। বেগুনি

খ। গোলাপী

✓ বিবর্ণ

ঘ। হলুদ

১৬। ফুলের কাঁড়ির জন্ম ব্যাহত হওয়ার কারণ-

[ফৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক। পটাশিয়ামের অভাব

খ। ক্যালসিয়ামের অভাব

গ। ফসফরাসের অভাব

✓ বোরনের অভাব

১৭। দ্বি-শর্করার উৎস কোনটি?

[দি. বো. ২০১৬]

ক। চিনি, আলু

খ। দুধ ও মধু

✓ চিনি ও দুধ

ঘ। আটা ও চিনি

১৮। চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন নিচের কোনটিতে পাওয়া যায়?

[ঢা. বো ২০১৯]

✓ মলা মাছ

খ। কলিজা

গ। কাঁচামরিচ

ঘ। বাঁধাকপি

১৯। আঁশযুক্ত খাবার মানুষের শরীরে কোন কাজটি করে?

[রাজশাহী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়,  
হেলেনাবাদ]

✓ স্থূলতা হ্রাস করে

খ। ক্যান্সার সৃষ্টি করে

গ। ওজন বৃদ্ধি করে

ঘ। চর্বি জমতে সাহায্য করে

২০। ১০০ গ্রাম পরিমাপের নিচের খাদ্য থেকে ক্যালরি বেশি পাওয়া যাবে কোনটি থেকে?

[ব. বা. ২০১৯]

ক। ভাত

খ। মাছ

গ। চিনি

✓। চর্বি

২১। ইলিশ মাছ নিচের কোন রোগটি প্রতিরোধ করে?

ক। ডায়াবেটিস

খ। এপিলেপসি

✓। গয়টার

ঘ। আমাশয়

২২। কোন রোগটি সামুদ্রিক খাদ্য খেয়ে প্রতিরোধ করা যাবে?

ক। ডায়াবেটিস

খ। এপিলেপসি

✓। গলগণ্ড

ঘ। আমাশয়

২৩। রাতকানা রোগের জন্য দায়ী কোনটি?

ক। ব্যাকটেরিয়া

খ। ধূলাবালি

✓। ভিটামিন

ঘ। দূষণ

২৪। ফলিক এসিডের অভাবে কোন রোগটি দেখা দেয়?

✓। অ্যানিমিয়া

খ। রিকেটস

গ। গলগণ্ড

ঘ। রাতকানা

২৫। ত্বকের কোনটি ভিটামিন 'D' তৈরিতে অংশগ্রহণ করে?

ক। শর্করা

খ। আমিষ

✓ কোলেস্টেরল

ঘ। লিপিড

২৬। ১৫ কিলোক্যালরি = কত জুল?

[রা. বো. ২০১৬]

✓ ৬২৭০০

খ। ৬২৮০০

গ। ৬২৯০০

ঘ। ৬৩৭০০

২৭। রহিমের উচ্চতা ১.২৫ মিটার এবং ওজন ৪০ কেজি। রহিমের বিএমআই কত?

[রা. বো ২০১৯]

✓ ২৫.৬

খ। ২৩.৬

গ। ২৪.৬

ঘ। ২৬.৬

২৮। রাহেলার উচ্চতা ১৫৬ সে.মি. এবং দৈনিক ওজন ৫৮ কেজি। তার বি.এম.আই. এর মান কত?

ক। ১৯.৬৭

✓ ২৩.৮৩

গ। ৩১.২৯

ঘ। ৩৭.১৮

২৯। বিএমআই এর মানদণ্ডে সুস্বাস্থ্যের আদর্শ মান কোনটি?

ক। ১৬.৫-১৮.৪

✓ ১৮.৫-২৪.৯

গ। ২৫-২৯.৯

ঘ। ৩০-৩৪.৯

৩০। কোনো ব্যক্তির BMI যদি ২৭.৭৮ হয় তিনি বি.এম.আই মানদণ্ডের কোন অবস্থানে থাকবেন?

ক। সুস্বাস্থ্যের আদর্শ মান



খ। শরীরের অতিরিক্ত ওজন

গ। মোটা হওয়ার ১ম স্তর

ঘ। মোটা হওয়ার ২য় স্তর

৩১। কোনো কিছু (খাবার) ছেড়ার জন্য কোন দাঁত ব্যবহৃত হয়?

[রা. বো. ২০১৬]

ক। পেষণ

খ। অগ্র পেষণ

✓ ছেদন

ঘ। কর্তন

৩২। মানুষের ছেদন দাঁত মোট কয়টি?

[কু. বো ২০১৭]

ক। ২



খ। ৪

গ। ৬

ঘ। ৮

৩৩। পিত্তথলি কোন নালির মাধ্যমে ডিওডেনামে প্রবেশ করে?

ক। পিত্তনালি

খ। আন্ত্রিক নালী

✓ যকৃত-অগ্নাশয় নালী

ঘ। অগ্নাশয় নালী

৩৪। পিত্তথলির সাথে কোন নালিটি সংযুক্ত?



ক। পিত্তনালি

খ। আন্ত্রিক নালী

গ। যকৃত-অগ্নাশয় নালী

ঘ। অগ্নাশয় নালী

৩৫। পরিপাকতন্ত্রের কোন অংশ দ্বারা পানি শোষিত হয়?

ক। পাকস্থলি

✓। ক্ষুদ্রান্ত্র

গ। বৃহদন্ত্র

ঘ। অগ্ন্যাশয়

৩৬। ভিলাস পাওয়া যায়-

ক। পাকস্থলি

✓। ক্ষুদ্রান্ত্র

গ। বৃহদন্ত্র

ঘ। অগ্ন্যাশয়

৩৭। কোনটি মানবদেহের সবচেয়ে বড় অস্থি?

ক। অগ্ন্যাশয়

খ। লালা গ্রন্থি

✓। যকৃত

ঘ। গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি

৩৮। পিত্তরসের বর্ণ কোনটি?

ক। লাল

খ। বাদামী

গ। গোলাপী

✓। সবুজ

৩৯। ইউরিক এসিড কোথায় তৈরি হয়?

✓। যকৃতে

খ। দেহ কোষে

গ। রেনাল ধমনিতে

ঘ। বৃক্কে

৪০। নিচের কোন গ্রন্থি থেকে গ্লুকোজ নিঃসৃত হয়?

✓। অগ্ন্যাশয়

গ। হেপাটিক

খ। গ্যাস্ট্রিক

ঘ। বৃক্ক

৪১। মানবদেহের মিশ্রগ্রন্থি নিঃসরণ করে কোনটি?

ক। TSH

গ। থাইমোসিন

✓। টায়ালিন

ঘ। অ্যামাইলেজ

৪২। কোন খাদ্যের উপর লাইপেজ কাজ করে?

ক। আমিষ

✓। চর্বি

খ। শর্করা

ঘ। খনিজ

৪৩। লালা রসের এনজাইমের নাম কী?

[ব. বো. ২০১৬]

ক। পেপসিন

গ। মিউসিন

খ। ট্রিপসিন

✓। টায়ালিন

৪৪। HCl নিঃসরণ ঘটে-

ক। পিটুইটারিতে

গ। ডিম্বাশয়ে

✓। পাকস্থলিতে

ঘ। অগ্ন্যাশয়ে

৪৫। আমিষ <sup>A</sup> → পলিপেপটাইড হলে A চিহ্নিত স্থানে হবে

ক। লাইপেজ

খ। অ্যামাইলেজ

গ। ট্রিপসিন

ঘ.  পেপসিন

৪৬। পাকস্থলিতে প্রোটিন পরিপাকে কোন এনজাইম সাহায্য করে?

[ক্যাপ্টেনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ]

ক। টায়ালিন

খ। ট্রিপসিন

 পেপসিন

ঘ। লাইপেজ

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৪৭ ও ৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

লাবিবের ওজন ৬৭.৫ কেজি, তার উচ্চতা ১৫০ সে.মি.।

৪৭। লাবিবের BMI এর মান কত?

[ঢা. বো. ২০১৬]

ক। ২৫

 ৩০

গ। ৩২


ঘ। ৩৫

৪৮। লাবিবের কী করা উচিত?

ক। ওজন বাড়াতে হবে

খ। ওজন বজায় রাখতে হবে

গ। চর্বিযুক্ত খাদ্য গ্রহণ করতে হবে

 বেছে খাদ্য গ্রহণ ও ব্যায়াম করা প্রয়োজন

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৪৯ ও ৫০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

জুলিয়ার বয়স ১৮ বৎসর, উচ্চতা ১.৭৫ মিটার, ওজন ৫০ কেজি। জুলিয়ার দুই বছরের ছোট ভাই রানা রোগা পাতলা, ওজন ৩৫ কেজি। উচ্চতা ১১২ সেন্টিমিটার।

৪৯। জুলিয়ার BMI কত?

[রা. বো. ২০১৬]

✓। ১৬.৩৩

খ। ২৬.৩৩

গ। ৩৬.৩৩

ঘ। ৪৬.৩৩

৫০। রানার BMR কত ক্যালরি?

ক। ৫৫৫.৫

খ। ৫৬৫.৯

গ। ৯৮৬.৭

✓। ৯৭৫