

## খাদ্য ও খাদ্য উপাদান

ইউনিট  
৯

### ভূমিকা

প্রতিটি জীবই খাদ্যের উপর নির্ভর করে বেঁচে থাকে। জীবনধারণের জন্য খাদ্য অপরিহার্য। জীবজগতের অন্য সব জীবের মতো মানুষেরও জীবনধারণ, গঠন, বৃদ্ধি, তাপ ও শক্তি উৎপাদন, কর্মক্ষমতা, রোগ প্রতিরোধ ইত্যাদি কর্ম সম্পাদনের জন্য খাদ্যের প্রয়োজন হয়। আমরা যেসব খাদ্য গ্রহণ করি তা বৈশিষ্ট্য, গঠন ও প্রকৃতি অনুযায়ী বিভিন্ন রকম। কোনো খাদ্য দেহ গঠনে সরাসরি ভূমিকা রাখে, কোনো খাদ্য তাপ উৎপাদন করে, কোনো খাদ্য দেহের অভ্যন্তরীণ কাজ সম্পাদন করে দেহকে সচল রাখে, আবার কোনো খাদ্য রোগ প্রতিরোধ করে দেহকে রোগ মুক্ত রাখতে সাহায্য করে। গঠন, প্রকৃতি ও বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী খাদ্যকে ৬ ভাগে ভাগ করা হয়েছে। এ ভাগগুলোকে খাদ্যের এক একটি উপাদান বলা হয়। খাদ্য উপাদানগুলো হলো- আমিষ, শর্করা, স্নেহ পদার্থ, ভিটামিন, খনিজ লবণ এবং পানি। খাদ্য উপাদানসমূহের অভাবে দেহে এদের অভাবজনিত অবস্থা বা লক্ষণ দেখা যায়। এ ইউনিটে খাদ্য, খাদ্য উপাদানসমূহ এবং এদের কাজ, উৎস ও অভাবজনিত অবস্থা সম্পর্কে আলোচনা করা হয়েছে।



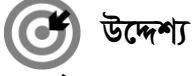
ইউনিট সমাপ্তির সময়

ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ৩ সপ্তাহ

### এ ইউনিটের পাঠসমূহ

- পাঠ- ৯.১ : খাদ্য উপাদান ও কাজ
- পাঠ- ৯.২ : প্রোটিন বা আমিষ
- পাঠ- ৯.৩ : কার্বোহাইড্রেট বা শর্করা
- পাঠ- ৯.৪ : ফ্যাট বা স্নেহ পদার্থ
- পাঠ- ৯.৫ : পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন
- পাঠ- ৯.৬ : চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন
- পাঠ- ৯.৭ : খনিজ লবণ
- পাঠ- ৯.৮ : পানি

## পাঠ-৯.১ খাদ্য উপাদান ও কাজ



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি—

- খাদ্য উপাদানসমূহের নাম উল্লেখ করতে পারবেন;
- খাদ্যের সাধারণ কাজগুলো বর্ণনা করতে পারবেন।



সারাজীবনে আমরা অসংখ্য ধরনের খাদ্য খাই। স্বাদ, গন্ধ, বর্ণ, প্রকৃতি ইত্যাদি দিক থেকে এসব খাদ্যদ্রব্য বিভিন্ন প্রকার হয়। তবে আমরা যা খাই তার সবকিছুই কিন্তু খাদ্য নয়। যা খেলে আমাদের দেহের গঠন, বৃদ্ধি, ক্ষয়পূরণ, তাপ উৎপাদন, রোগ প্রতিরোধ ও অন্যান্য কার্যাদি সম্পন্ন হয়ে দেহ সুস্থ, সবল ও কর্মক্ষম থাকে সেসবই খাদ্য।

### খাদ্য উপাদান

আমাদের আহার্য খাদ্যসমূহ বিভিন্ন রকম হয়ে থাকে। খাদ্যসমূহকে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে ৬টি ভাগে ভাগ করা হয়েছে। এগুলোকে খাদ্যের এক একটি উপাদান বলা হয়। খাদ্যের এ ৬টি উপাদান হলো- ১। প্রোটিন বা আমিষ, ২। কার্বোহাইড্রেট বা শর্করা, ৩। ফ্যাট বা স্নেহ পদার্থ, ৪। ভিটামিন বা খাদ্যপ্রাণ, ৫। মিনারেল বা খনিজ লবণ ও ৬। পানি

### খাদ্যের কাজ

- ১। **দেহের গঠন, বৃদ্ধি ও ক্ষয়পূরণ:** মাতৃগর্ভে শিশুর অস্তিত্ব প্রকাশের পর হতে মৃত্যু পর্যন্ত আমাদের দেহে বিভিন্ন সময় ও বয়সে গঠন, বৃদ্ধি, ক্ষয়পূরণ ইত্যাদি বিভিন্ন ধরনের এক বা একাধিক কাজ চলতে থাকে। শিশুরা বড় হয়, খেলাধুলা বা পরিশ্রমে দেহ ক্ষয় হয়, অসুখ-বিসুখে দেহে অতিরিক্ত চাহিদা তৈরি হয় ইত্যাদি। খাদ্য দেহের এসব প্রয়োজন অনুসারে গঠন, বৃদ্ধি ও ক্ষয়পূরণ করে থাকে। গঠন, বৃদ্ধি ও ক্ষয়পূরণে প্রোটিন জাতীয় খাদ্য প্রধান ভূমিকা রাখে।
- ২। **তাপ ও কর্মশক্তি উৎপাদন:** খাদ্য হতে দেহের প্রয়োজনীয় তাপ ও শক্তি উৎপন্ন হয়। তাপ ও শক্তি উৎপাদনের ফলেই দেহ সচল ও সক্রিয় থাকে। প্রধানত স্নেহ পদার্থ এবং শর্করা জাতীয় খাদ্য হতে তাপ ও শক্তি উৎপন্ন হয়।
- ৩। **রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরি:** রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরি করে খাদ্য দেহকে জীবাণু ও রোগের আক্রমণ হতে রক্ষা করে। প্রধানত ভিটামিন ও খনিজ লবণ রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরি করে।
- ৪। **দেহের অভ্যন্তরীণ কাজ নিয়ন্ত্রণ:** মানবদেহের অভ্যন্তরে প্রতিনিয়ত পরিপাক, বিপাক, শোষণ ইত্যাদি কাজ চলতে থাকে। এছাড়া হৃৎপিণ্ড, ফুসফুস, বৃক্ক, মস্তিষ্ক ও অন্যান্য অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ কাজ করে।



### শিক্ষার্থীর কাজ

খাদ্যের কাজগুলো বর্ণনা করুন।



### সারাংশ

যেসব দ্রব্য আহারের পর আমাদের দেহের গঠন, বৃদ্ধি, ক্ষয়পূরণ, রোগ প্রতিরোধ ইত্যাদি কাজ সম্পাদন হয়ে দেহ সুস্থ, সবল ও সচল থাকে তাকেই খাদ্য বলে। খাদ্য উপাদান ৬টি। এগুলো হলো- ১। প্রোটিন, ২। কার্বোহাইড্রেট, ৩। ফ্যাট, ৪। ভিটামিন, ৫। খনিজ লবণ, ৬। পানি। এ খাদ্য উপাদানগুলো দেহে কতগুলো কাজ করে দেহকে স্বাভাবিক রাখে। সাধারণভাবে খাদ্যের এ কাজগুলো হলো- ১। দেহের গঠন, বৃদ্ধি ও ক্ষয়পূরণ, ২। তাপ ও শক্তি উৎপাদন, ৩। রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরি, ৪। দেহের অভ্যন্তরীণ কাজ সম্পাদন।



### পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৯.১

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। খাদ্যের কাজ—

- গঠন ও বৃদ্ধি সাধন করা
  - তাপ ও শক্তি উৎপাদন করা
  - রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরি করা
- নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii    খ) ii ও iii    গ) i ও iii    ঘ) i, ii ও iii

## পাঠ-৯.২ প্রোটিন বা আমিষ



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- প্রোটিনের গঠন বলতে পারবেন;
- অত্যাৱশ্যকীয় এ্যামাইনো এসিড কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- প্রোটিনের উৎস, শ্রেণিবিভাগ, কাজ ও অভাবজনিতসমূহ বর্ণনা করতে পারবেন।



প্রোটিন ছাড়া প্রাণের অস্তিত্ব সম্ভব না। এ জন্য প্রোটিনকে একটি মুখ্য বা প্রধান খাদ্য উপাদান হিসেবে বিবেচনা করা হয়। প্রোটিনের গঠন উপাদান হলো কার্বন (C), হাইড্রোজেন (H<sub>2</sub>), অক্সিজেন (O<sub>2</sub>) এবং নাইট্রোজেন (N<sub>2</sub>)। কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন এবং নাইট্রোজেন মিলে এ্যামাইনো এসিড গঠিত হয়। অনেকগুলো এ্যামাইনো এসিড যুক্ত হয়ে প্রোটিন অণু গঠিত হয়। প্রোটিনকে ভাঙ্গলে প্রথমে এ্যামাইনো এসিড এবং সবশেষে কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন ও নাইট্রোজেন অণু পাওয়া যায়। যেমন- এ্যামাইনো এসিড + এ্যামাইনো এসিড + ... ... = প্রোটিন অণু

### এ্যামাইনো এসিড

আমরা জানলাম যে, অনেকগুলো এ্যামাইনো এসিড পরস্পর যুক্ত হয়ে প্রোটিন অণু গঠিত হয়। এ্যামাইনো এসিডের প্রতিটি অণুতে কমপক্ষে ১টি এ্যামাইনো দল (-NH<sub>2</sub>) এবং ১টি কার্বক্সিল দল (-COOH) থাকে। এ কারণে এদের এ্যামাইনো এসিড নামকরণ করা হয়েছে। এ্যামাইনো এসিডগুলো পরস্পর পেপটাইড বন্ধনী দিয়ে যুক্ত হয়ে প্রোটিন অণু গঠন করে। মানবদেহের অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অংশ হলো প্রোটিন। তাই, এ্যামাইনো এসিড আমাদের দেহের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। কিন্তু কতগুলো এ্যামাইনো এসিড আমাদের দেহ নিজে তৈরি করতে পারে না। অথচ, এগুলো দেহের জন্য অত্যাৱশ্যক। এদের খাদ্যের মাধ্যমে দেহে সরবরাহ করতে হয়। দেহে এ্যামাইনো এসিডগুলোর চাহিদার ভিত্তিতে এদের দু'ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা: ১। অত্যাৱশ্যকীয় এ্যামাইনো এসিড, ২। অনাবশ্যকীয় এ্যামাইনো এসিড।

১। অত্যাৱশ্যকীয় এ্যামাইনো এসিড: যেসব এ্যামাইনো এসিড মানবদেহে তৈরি হতে পারে না, অথচ শরীরের জন্য অত্যাৱশ্যক, সেসব এ্যামাইনো এসিডকে অত্যাৱশ্যকীয় এ্যামাইনো এসিড বলে। এসব এ্যামাইনো এসিডের চাহিদা পূরণের জন্য খাদ্যের মাধ্যমে সরবরাহ করতে হয়। যেমন- লিউসিন, লাইসিন, মিথিওনিন, ট্রিপটোফ্যান ইত্যাদি।

২। অনাবশ্যক এ্যামাইনো এসিড: যেসব এ্যামাইনো এসিড আমাদের দেহেই তৈরি হয়, চাহিদা পূরণের জন্য খাদ্যের মাধ্যমে গ্রহণ না করলেও কোনো অসুবিধা হয় না, তাদের অনাবশ্যক এ্যামাইনো এসিড বলে। দেহের প্রয়োজন মেটানোর জন্য খাদ্য হতে সরবরাহের কোনো আবশ্যকতা নেই বলে এদের অনাবশ্যক এ্যামাইনো এসিড বলে।

### প্রোটিনের উৎস

প্রাণি এবং উদ্ভিদ উভয় উৎস থেকেই প্রোটিন পাওয়া যায়। উৎস অনুসারে এদের চিহ্নিত করা হয়। যথা:

১। প্রাণিজ প্রোটিন- মাছ, মাংস, দুধ, ডিম পনির, ছানা ইত্যাদি। প্রাণিজ প্রোটিনের সবকটি এ্যামাইনো এসিড থাকে বলে এদের পুষ্টিমান উন্নত।

২। উদ্ভিজ্জ প্রোটিন- উদ্ভিদ হতে প্রাপ্ত প্রোটিনগুলো হলো- ডাল, বাদাম, সয়াবিন, চাল, গম, বিচি, মটরশুঁটি ইত্যাদি। এক বা একাধিক অত্যাৱশ্যকীয় এ্যামাইনো এসিডের ঘাটতির কারণে, এদের পুষ্টিমান উন্নত নয়।

### প্রোটিনের শ্রেণিবিভাগ

অত্যাৱশ্যকীয় এ্যামাইনো এসিডের উপস্থিতির উপর ভিত্তি করে প্রোটিনকে শ্রেণিবিভক্ত করা হয়-

১। সম্পূর্ণ প্রোটিন: যেসব প্রোটিনে সবকটি অত্যাৱশ্যকীয় এ্যামাইনো এসিডের উপস্থিতি থাকে তাদের সম্পূর্ণ প্রোটিন বলে। এরা উন্নতমানের প্রোটিন, যেমন- দুধ ও ডিমের প্রোটিন।

২। অসম্পূর্ণ প্রোটিন: যেসব প্রোটিনে এক বা একাধিক এ্যামাইনো এসিডের ঘাটতি থাকে তাদের অসম্পূর্ণ প্রোটিন বলে। এসব প্রোটিনের পুষ্টিমান উন্নত নয়। সাধারণত উদ্ভিজ্জ প্রোটিনগুলো অসম্পূর্ণ প্রোটিন হয়, যেমন- চাল, গম ও বিচির প্রোটিন ইত্যাদি।

### প্রোটিনের কাজ

- ১। দেহ গঠন, বৃদ্ধি সাধন ও ক্ষয়পূরণ: প্রোটিনের প্রধান কাজ দেহ গঠন, বৃদ্ধি সাধন ও ক্ষয়পূরণ করা। মানবদেহের, পেশি, অস্থি, রক্তের হিমোগ্লোবিনের অন্যতম উপাদান প্রোটিন। এছাড়া, দাঁত, নখ, চুল ইত্যাদি গঠনে প্রোটিন প্রয়োজন হয়। মূলত প্রতিটি কোষ তৈরিতে প্রোটিন প্রয়োজন হয়। তাই দেহ গঠন, বৃদ্ধি সাধন ও ক্ষয়পূরণে প্রোটিন সরাসরি ভূমিকা রাখে।
- ২। রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরি: দেহে রোগ জীবাণু ধ্বংসকারী অ্যান্টিবডি ও অ্যান্টিজেন তৈরি করে প্রোটিন দেহে রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরি করে ও রোগ প্রতিরোধ করে।
- ৩। তাপ ও শক্তি উৎপাদন: দেহে পর্যাপ্ত শর্করা ও স্নেহের অভাব হলে প্রোটিন ভেঙ্গে তাপ ও শক্তি উৎপন্ন হয়।
- ৪। দেহের অভ্যন্তরীণ কার্যাদি নিয়ন্ত্রণ: দেহের অভ্যন্তরীণ বিভিন্ন ক্রিয়া বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ ও সম্পন্নকারী হরমোন ও এনজাইমসমূহ প্রোটিন দিয়ে গঠিত হয়। খাদ্য পরিপাকে সাহায্যকারী বিভিন্ন জারক রস, যেমন- পেপসিন, ট্রিপসিন ইত্যাদি প্রোটিন দিয়ে তৈরি।
- ৫। পানির সমতা রক্ষা: রক্তের প্রোটিন “প্লাজমা” দেহে পানির সমতা রক্ষা করে।
- ৬। মানসিক বিকাশ সাধন: শিশুর মানসিক বিকাশ সাধনে প্রোটিন ভূমিকা রাখে।
- ৭। প্রয়োজনীয় উপাদান পরিবহন: প্রোটিন রক্তের মাধ্যমে দেহের জন্য প্রয়োজনীয় বিভিন্ন উপাদান পরিবহন করে শরীরের বিভিন্ন অংশে পৌঁছে দেয়।
- ৮। রক্তক্ষরণ রোধ: দেহের ক্ষতস্থান হতে রক্তক্ষরণ বন্ধ করতে ফিব্রিন কাজ করে, যা প্রোটিন দিয়ে গঠিত।

### প্রোটিনের অভাবজনিত অবস্থা

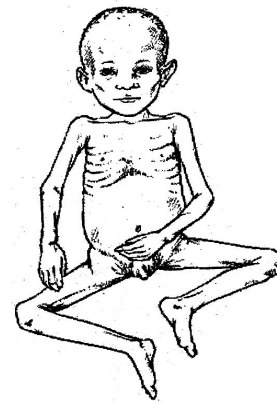
খাদ্যে প্রোটিনের ক্রমাগত ঘাটতি বা অভাব হলে দেহে নানা রকম লক্ষণ ও সমস্যা দেখা দেয়। বিশেষত শিশুদের খাদ্যে প্রোটিনের অভাবে বিভিন্ন সমস্যা সৃষ্টি হয়।

- ১। শিশুদের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ব্যাহত হয়।
- ২। ওজন কমে যায়।
- ৩। রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায়।
- ৪। ত্বক খসখসে হয়ে যায়।
- ৫। চুলের রং পরিবর্তন হয়ে লালচে বাদামি বর্ণ ধারণ করে।
- ৬। মানসিক বিকাশ বাঁধাগ্রস্থ হয়।
- ৭। শিশুদের মেজাজ খিটখিটে হয়ে যায়।
- ৮। এনজাইম সংশ্লেষণ কমে যায়। ফলে, খাদ্য ঠিকমত পরিপাক হয় না।

প্রোটিনের অভাবে প্রাথমিকভাবে উপরোক্ত বিভিন্ন লক্ষণ দেখা দেয়। এ অবস্থা দীর্ঘদিন চলতে থাকলে পরিণতিতে শিশুরা কোয়াশিওরকর ও ম্যারাসমাস নামক গুরুতর রোগে আক্রান্ত হতে পারে।




চিত্র: ৯.২.২: কোয়াশিওরকর আক্রান্ত শিশু




চিত্র: ৯.২.৩: ম্যারাসমাস আক্রান্ত শিশু (হাড্ডিসার)

**কোয়াশিওরকর**— কোয়াশিওরকর বা গা ফোলা রোগে সাধারণত ১-৬ বছর বয়সের শিশুরা আক্রান্ত হয়। এ রোগে হাত-পা ফুলে যায় ও মুখে পানি আসে ও মুখাবয়ব গোলাকার চাঁদের মতো দেখায়। একে Moonface বলে। যকৃৎের আকার বৃদ্ধি পেয়ে পেট ফুলে যায়।

**ম্যারাসমাস**— প্রোটিনের সাথে সাথে ক্যালরিরও তীব্র অভাব হলে ম্যারাসমাস বা হাড্ডিসার রোগের লক্ষণ ফুটে ওঠে। প্রধানত ১-২ বছর বয়সে এ রোগ হয়ে থাকে। ম্যারাসমাস রোগে মাংসপেশি শুকিয়ে শীর্ণ হয়ে হাড্ডিসার হয়ে যায়। ত্বক ঢিলা হয়ে যায়। মুখাবয়ব বৃদ্ধির মতো দেখায়।

 শিক্ষার্থীর কাজ	প্রোটিনের কাজ ও অভাবজনিত অবস্থার বর্ণনা দিন।
---	--

 সারাংশ	<p>অনেকগুলো এ্যামাইনো এসিড পরস্পর পেপটাইড বন্ধনী দিয়ে আবদ্ধ বা যুক্ত হয়ে প্রোটিন অণু গঠিত হয়। প্রোটিনকে ভাঙলে শেষ পর্যন্ত কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন এবং নাইট্রোজেন অণু পাওয়া যায়। মানবদেহের মাংসপেশি, অস্থি, রক্ত, এনজাইম, হরমোন, দাঁত, নখ, ত্বক, চুল ইত্যাদির অন্যতম প্রধান গঠন উপাদান হলো প্রোটিন। প্রোটিন প্রাণি ও উদ্ভিদ উভয় উৎস হতেই পাওয়া যায়। এদের যথাক্রমে প্রাণিজ প্রোটিন ও উদ্ভিজ্জ প্রোটিন বলে। প্রোটিনে অত্যাবশ্যকীয় এ্যামাইনো এসিডের উপস্থিতির উপর ভিত্তি করে একে দু'ভাগে ভাগ করা হয়। ১। সম্পূর্ণ প্রোটিন ও ২। অসম্পূর্ণ প্রোটিন। প্রোটিন দেহের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ কার্যাদি সম্পাদন করে। দেহের গঠন, বৃদ্ধি, ক্ষয়পূরণ, রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরি, অভ্যন্তরীণ কাজ নিয়ন্ত্রণ, প্রয়োজনে তাপ উৎপাদন, পানির সমতা রক্ষা, শিশুর মানসিক বিকাশ সাধন ইত্যাদি প্রোটিনের উল্লেখযোগ্য গুরুত্বপূর্ণ কাজ। প্রোটিনের অভাবে শিশুর বৃদ্ধি ব্যাহত হয়, ওজন হ্রাস পায়, মানসিক বিকাশ বাধাগ্রস্ত হয় ইত্যাদি। মারাত্মক অবস্থায় শিশুরা কোয়াশিওরকর ও ম্যারাসমাস রোগে আক্রান্ত হতে পারে।</p>
--	--

 পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৯.২
--

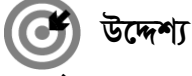
সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- প্রোটিনকে সম্পূর্ণরূপে আর্দ্রবিশ্লেষিত করলে কী পাওয়া যায়?
  - কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন
  - কার্বন, হাইড্রোজেন ও নাইট্রোজেন
  - হাইড্রোজেন, অক্সিজেন ও নাইট্রোজেন
  - কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন ও নাইট্রোজেন
- অনেকগুলো এ্যামাইনো এসিড যুক্ত হয়ে কী গঠিত হয়?
  - প্রোটিন
  - কার্বোহাইড্রেট
  - ফ্যাট
  - ভিটামিন
- সম্পূর্ণ প্রোটিনের বৈশিষ্ট্য হলো—
  - এতে সবকটি অত্যাবশ্যকীয় এ্যামাইনো এসিড থাকে
  - এরা সাধারণত প্রাণিজ প্রোটিন
  - এদের পুষ্টিমান উন্নত

নিচের কোনটি সঠিক?

  - i ও ii
  - ii ও iii
  - i ও iii
  - i, ii ও iii
- প্রোটিনের অভাবে শিশুদের কোন রোগ হয়?
  - ডায়রিয়া
  - জন্ডিস
  - কোয়াশিওরকর
  - কোষ্ঠকাঠিন্য

## পাঠ-৯.৩ কার্বোহাইড্রেট বা শর্করা



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- কার্বোহাইড্রেটের রাসায়নিক গঠন বলতে পারবেন;
- কার্বোহাইড্রেট বা শর্করার শ্রেণিবিভাগ করতে পারবেন;
- শর্করার উৎস উল্লেখ করতে পারবেন;
- দেহে শর্করার কাজ কর্তৃপক্ষ করতে পারবেন।



আমাদের জীবনধারণ, চলাচল, কাজকর্ম করা ইত্যাদির জন্য তাপ ও শক্তির প্রয়োজন হয়। মানবদেহে এই তাপ ও শক্তি উৎপাদনের গুরুত্বপূর্ণ ও প্রধান উৎস হলো- শর্করা। সারাদিন আমরা যেসব খাবার খাই তার মধ্যে শর্করা জাতীয় খাদ্য উপাদানের পরিমাণই সর্বাধিক। আমাদের দেহের জন্য প্রয়োজনীয় ক্যালরি চাহিদার (শক্তি চাহিদা) ৬০-৭০% শর্করা জাতীয় খাদ্য হতে গ্রহণ করা উচিত। শর্করা বা কার্বোহাইড্রেটের মূল গঠন উপাদান হলো- কার্বন (C), হাইড্রোজেন (H<sub>2</sub>) ও অক্সিজেন (O<sub>2</sub>)।

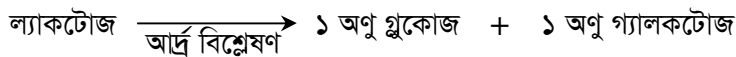
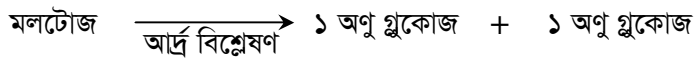
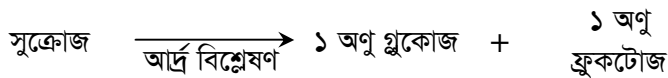
### শর্করার শ্রেণিবিভাগ

শর্করাকে প্রধানত ৩টি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে, যথা:

- ১। এক-শর্করা বা মনোস্যাকারাইড (Monosaccharide)
- ২। দ্বি-শর্করা বা ডাইস্যাকারাইড (Disaccharide)
- ৩। বহু-শর্করা বা পলিস্যাকারাইড (Polysaccharide)

১। এক-শর্করা বা মনোস্যাকারাইড: Mono অর্থ এক এবং saccharid অর্থ চিনি। এক অণুবিশিষ্ট সরল শর্করা বা সরল চিনিকে এক-শর্করা বলা হয়। মনোস্যাকারাইড বা এক-শর্করাকে আর্দ্র বিশ্লেষিত করলে কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পাওয়া যায়। যেমন- গ্লুকোজ, ফ্রুকটোজ, গ্যালাকটোজ। এক শর্করার রাসায়নিক গঠন হলো C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>। এক শর্করা ভাঙলে অন্য কোনো শর্করার অণু পাওয়া যায় না।

২। দ্বি-শর্করা বা ডাইস্যাকারাইড: ডাই অর্থ দুই। যেসব শর্করাকে আর্দ্র বিশ্লেষিত করলে ২টি এক-শর্করার অণু পাওয়া যায় তাদের দ্বি-শর্করা বা ডাইস্যাকারাইড বলে। যেমন- সুক্রোজ, মলটোজ ও ল্যাকটোজ। অর্থাৎ দুটি এক-শর্করার অণু যুক্ত হয়ে দ্বি-শর্করা গঠিত হয়।



৩। বহু-শর্করা বা পলিস্যাকারাইড: যেসব শর্করাকে ভাঙলে দুই বা ততোধিক এক-শর্করা পাওয়া যায় তাদের বহু-শর্করা বলে। বহু-শর্করাগুলো মূলত জটিল শর্করা। যেমন- সেলুলোজ, স্টার্চ ও গ্লাইকোজেন। এদের ধাপে ধাপে বিশ্লেষণ করলে পরিশেষে অনেকগুলো এক-শর্করা পাওয়া যায়।

- স্টার্চ**— মানুষসহ প্রাণিদেহের শক্তি প্রধান উৎস হলো স্টার্চ বা শ্বেতসার। স্টার্চ ভাঙ্গলে বহুসংখ্যক গ্লুকোজ পাওয়া যায়। উদ্ভিদে কার্বোহাইড্রেট স্টার্চ হিসেবে জমা থাকে। তবে, প্রাণিদেহে স্টার্চ পাওয়া যায় না।
- গ্লাইকোজেন**— প্রাণিদেহে সঞ্চিত শর্করা গ্লাইকোজেন হিসেবে পাওয়া যায়। তবে, উদ্ভিদে গ্লাইকোজেন থাকে না। দীর্ঘক্ষণ অনাহারে থাকলে বা অত্যধিক পরিশ্রম হলে দেহের চাহিদা মেটাতে গ্লাইকোজেন ভেঙ্গে গ্লুকোজ তৈরি হয়।
- সেলুলোজ**— সেলুলোজ কেবল উদ্ভিদে পাওয়া যায়। প্রাণিদেহে সেলুলোজ থাকে না। অনেকগুলো গ্লুকোজ অণুর সমন্বয়ে সেলুলোজ গঠিত হয়।

### বিভিন্ন প্রকার কার্বোহাইড্রেট বা শর্করা ও এদের খাদ্য উৎস

শর্করার শ্রেণিবিভাগ	শর্করার নাম	খাদ্য উৎস
এক-শর্করা বা মনোস্যাকারাইড (Monosaccharide)	গ্লুকোজ (glucose)	চিনি, মিষ্টি, ফল, গুড় ইত্যাদি
	ফ্রুকটোজ (Fructose)	ফলের রস, মধু, পাকা ফল ইত্যাদি
	গ্যালাকটোজ (Galactose)	দুধের শর্করা ল্যাকটোজ
দ্বি-শর্করা বা ডাইস্যাকারাইড (Disaccharide)	সুক্রোজ (Sucrose)	চিনি, আম, মিষ্টি, ফল, বিট, অঙ্কুরিত বীজ ইত্যাদি
	মলটোজ (Maltose)	দুধ, মগজ ইত্যাদি
	ল্যাকটোজ (Lactose)	দুধ
বহু-শর্করা বা পলিস্যাকারাইড (Polysaccharide)	স্টার্চ (Starch)	শস্যদানা, চাল, গম, আলু, কলা ইত্যাদি।
	গ্লাইকোজেন (Glycogen)	প্রাণির মাংসপেশি ও যকৃত
	সেলুলোজ (cellulose)	শস্যদানার খোসা বা ছাল (চাল, গম ছোলা, যব), শাক, বিচি ইত্যাদি।

### শর্করার কাজ


- শর্করার প্রধান কাজ দেহের প্রয়োজনীয় তাপ ও শক্তি উৎপন্ন করা। ১ গ্রাম শর্করা হতে প্রায় ৪ কিলোক্যালরি শক্তি উৎপন্ন হয়। দেহের প্রধান শক্তি উৎপাদনকারী খাদ্য উপাদান বলে শর্করাকে দেহের জ্বালানি বলা হয়।
- মস্তিষ্কের জন্য একমাত্র শক্তি উৎপাদনকারী খাদ্য হলো গ্লুকোজ অর্থাৎ শর্করা।
- শর্করা শক্তি উৎপন্ন করে দেহে প্রোটিনের ভাঙ্গন রোধ করে। এতে প্রোটিন ভেঙ্গে তাপ উৎপাদন রোধ হয় ও প্রোটিন রক্ষিত হয়।
- শর্করা স্নেহ পদার্থের দহনে সাহায্য করে এবং কিটোসিস রোগ হতে দেহকে রক্ষা করে।
- শর্করা গ্লাইকোজেনরূপে প্রাণিদেহের পেশি ও যকৃতে সঞ্চিত থাকে, যা প্রয়োজনে শক্তি উৎপাদন করতে পারে।
- মল নিষ্কাশন ও কোষ্ঠকাঠিন্য দূর করতে সেলুলোজ জাতীয় শর্করা সাহায্য করে।

### শর্করার অভাবজনিত অবস্থা

- শর্করার অভাবে দেহের তাপ ও শক্তি উৎপাদন ব্যাহত হয়। এতে কর্মক্ষমতা কমে যায় ও শরীর দুর্বল লাগে।
- শর্করার অভাবে দেহে প্রোটিন হতে শক্তি উৎপন্ন হয়, ফলে পেশিক্ষয় হয়, দেহ ওজন কমে যায়।
- সেলুলোজ জাতীয় শর্করার অভাবে কোষ্ঠকাঠিন্য দেখা যায়।

### অতিরিক্ত শর্করা গ্রহণের কুফল

- অতিরিক্ত শর্করা জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করলে তা দেহে মেদরূপে জমা হয় ও ওজন বৃদ্ধি পায়। এ অবস্থা চলতে থাকলে স্থূলতা দেখা দেয়।
- অতিরিক্ত শর্করা জাতীয় খাদ্য গ্রহণ হৃদরোগ ও ডায়াবেটিস রোগসহ অন্যান্য রোগের কারণ হতে পারে।

	শিক্ষার্থীর কাজ	দ্বি-শর্করাসমূহের গঠন বর্ণনা করুন।
---	-----------------	------------------------------------



## সারাংশ

কার্বোহাইড্রেট বা শর্করা হলো কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন সমন্বয়ে গঠিত এক ধরনের জৈব যৌগ। মানবদেহের শক্তি চাহিদার প্রধান উৎস শর্করা। আমরা দৈনিক শক্তি চাহিদার (ক্যালরি চাহিদা) প্রায় ৬০-৭০% শর্করা জাতীয় খাদ্য হতে গ্রহণ করে থাকি। শর্করাকে ৩টি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে। যথা: ১। এক-শর্করা, ২। দ্বি-শর্করা ও ৩। বহু-শর্করা। গ্লুকোজ, ফ্রুকটোজ ও গ্যালাকটোজ হলো এক-শর্করা। সুক্রোজ, মলটোজ ও ল্যাকটোজ হলো দ্বি-শর্করা। বহু-শর্করাগুলো হলো- স্টার্চ, গ্লাইকোজেন ও সেলুলোজ। শস্যদানা যেমন- চাল, গম, ভুট্টা, যব, চিড়া, মুড়ি এবং চিনি, মধু, গুড়, মিষ্টিফল, ফলের রস, আলু, মগজ ইত্যাদি শর্করার ভালো উৎস। শর্করা দেহের প্রধান শক্তি সরবরাহকারী খাদ্য উপাদান। ১ গ্রাম শর্করা হতে প্রায় ৪ কিলোক্যালরি শক্তি উৎপন্ন হয়। এটি দেহে প্রোটিনের ক্ষয় রোধ করে এবং স্নেহ পদার্থের দহনে সাহায্য করে। মস্তিষ্কে শক্তি সরবরাহের একমাত্র উৎস হলো শর্করা তথা গ্লুকোজ। অতিরিক্ত শর্করা গ্রহণ করলে, ওজন বৃদ্ধি, স্থূলতা, হৃদরোগ ও ডায়াবেটিস হতে পারে।



## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৯.৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। দ্বি-শর্করাকে ভাঙলে কোনটি পাওয়া যায়?

ক) দুইটি এক-শর্করা

খ) দুইটি দ্বি-শর্করা

গ) একটি এক-শর্করা ও একটি বহু-শর্করা

ঘ) ফ্রুকটোজ ও গ্যালাকটোজ

২। বহু শর্করার উদাহরণ—

i. গ্লুকোজ

ii. স্টার্চ

iii. সেলুলোজ

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) ii ও iii

গ) i ও iii

ঘ) i, ii ও iii

৩। শর্করাকে আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে কী কী পাওয়া যায়?

ক) কার্বন, হাইড্রোজেন ও নাইট্রোজেন

খ) কার্বন, অক্সিজেন ও নাইট্রোজেন

গ) কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন

ঘ) হাইড্রোজেন, অক্সিজেন ও নাইট্রোজেন

৪। শর্করা জাতীয় খাদ্য উপাদানের কাজ—

i. তাপ ও শক্তি উৎপাদন করা

ii. কিটোসিস ও প্রোটিনের ক্ষয় রোধ করা

iii. কোষ্ঠকাঠিন্য দূর করা

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) ii ও iii

গ) i ও iii

ঘ) i, ii ও iii



## পাঠ-৯.৪ ফ্যাট বা স্নেহ পদার্থ



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

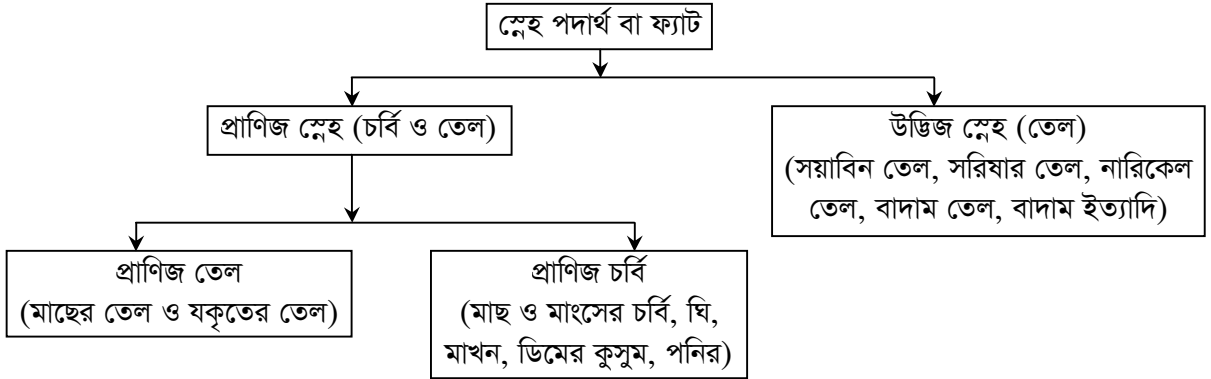
- স্নেহ পদার্থের রাসায়নিক গঠন বলতে পারবেন;
- ফ্যাট বা স্নেহ পদার্থের শ্রেণিবিভাগ বর্ণনা করতে পারবেন;
- ফ্যাট এসিডের প্রকারভেদ করতে পারবেন;
- স্নেহ পদার্থের কাজ উল্লেখ করতে পারবেন;
- দেহে ফ্যাটের অভাবজনিত ও আধিক্যজনিত অবস্থা বর্ণনা করতে পারবেন।



আমরা জানি যে, খাদ্য হতে তাপ ও শক্তি উৎপন্ন হয় যা আমাদের দেহকে সচল, সক্রিয় ও কর্মক্ষম রাখে। তবে কেবল প্রোটিন, শর্করা ও স্নেহ জাতীয় খাদ্য উপাদান হতেই শক্তি পাওয়া যায়। তাপ ও শক্তি উৎপাদনকারী খাদ্য উপাদানসমূহের মধ্যে স্নেহ পদার্থ বা ফ্যাট হতেই সর্বাধিক পরিমাণে শক্তি উৎপন্ন হয়। ১ গ্রাম ফ্যাট হতে প্রায় ৯ কিলোক্যালরি শক্তি পাওয়া যায়। ১ অণু গ্লিসেরলের সাথে ৩ অণু ফ্যাট এসিড যুক্ত হয়ে ফ্যাটের অণু গঠিত হয়। ফ্যাটের বিশ্লেষণে কার্বন (C), হাইড্রোজেন (H<sub>2</sub>) ও অক্সিজেন (O<sub>2</sub>) পাওয়া যায়। স্নেহ পদার্থ বা ফ্যাটকে লিপিডও (Lipid) বলা হয়। দৈনিক ক্যালরি বা শক্তি চাহিদার ২০-২৫% ফ্যাট জাতীয় খাদ্য হতে গ্রহণ করা উচিত।

### ফ্যাটের শ্রেণিবিভাগ

ফ্যাট প্রাণি এবং উদ্ভিদ উভয় উৎস হতেই পাওয়া যায়।



অবস্থাগত বৈশিষ্ট্য অনুসারে ফ্যাটকে দুইভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

- ১। **কঠিন স্নেহ:** যেসব ফ্যাট স্বাভাবিক তাপমাত্রায় কঠিন অবস্থায় থাকে তাদের কঠিন ফ্যাট বলে। সাধারণত প্রাণিজ ফ্যাটগুলো কঠিন অবস্থায় থাকে, যেমন- মাছ ও মাংসের চর্বি।
- ২। **তরল স্নেহ:** যেসব ফ্যাট স্বাভাবিক তাপমাত্রায় তরল অবস্থায় থাকে তাদের তরল ফ্যাট বলে, যেমন- সয়াবিন তেল, সরিষার তেল ইত্যাদি। সাধারণত উদ্ভিজ ফ্যাটগুলো তরল ফ্যাট হয়।

### ফ্যাট এসিড

স্নেহ পদার্থের অন্যতম অংশ ফ্যাট এসিড। এটি ৪-১৪ টি কার্বনবিশিষ্ট এক প্রকার জৈব এসিড। ফ্যাট এসিডের প্রকৃতির উপর ফ্যাটের বৈশিষ্ট্য নির্ভর করে। ফ্যাট এসিড ২ ধরনের। যথা:

- ১। অসম্পৃক্ত ফ্যাট এসিড (Unsaturated fatty acid)
- ২। সম্পৃক্ত ফ্যাট এসিড (Saturated fatty acid)

- ১। **অসম্পৃক্ত ফ্যাট এসিড:** যেসব ফ্যাট এসিডের কার্বন অণুতে হাইড্রোজেন যুক্ত হওয়ার সুযোগ থাকে, তাদের অসম্পৃক্ত ফ্যাট এসিড বলে। যেমন- কড মাছের তেল। অসম্পৃক্ত ফ্যাট এসিড স্বাস্থ্যের জন্য ভালো।

২। **সম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড:** যেসব ফ্যাটি এসিডের কার্বন অণু সম্পূর্ণভাবে হাইড্রোজেন অণু দিয়ে সম্পৃক্ত থাকে অর্থাৎ, আর কোনো হাইড্রোজেন যুক্ত হওয়ার সুযোগ থাকে না, তাদের সম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড বলে। যেমন- চর্বি, মাখন, ডালডা ইত্যাদি। সম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড স্বাস্থ্যের পক্ষে নিরাপদ নয়।

### অত্যাৱশ্যকীয় ফ্যাটি এসিড (Essential fatty acid)

যেসব ফ্যাটি এসিড আমাদের দেহে তৈরি হতে পারে না, অথচ দেহের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ তাদের অত্যাৱশ্যকীয় ফ্যাটি এসিড বলে। এসব ফ্যাটি এসিডকে খাদ্যের মাধ্যমে দেহে সরবরাহ করতে হয়। অত্যাৱশ্যকীয় ফ্যাটি এসিডগুলো হলো-

১। লিনোলেইক এসিড (Linoleic acid): উৎস- ডিমের কুসুম, বাদাম, সয়াবিন তেল ইত্যাদি।

২। লিনোলিনিক এসিড (Linolenic acid): উৎস- মাছের তেল, যকৃত ইত্যাদি।

৩। এ্যারাকিডনিক এসিড (Arachidonic acid): উৎস- যকৃৎের তেল।

### স্নেহ পদার্থের কাজ

১। স্নেহ পদার্থ বা ফ্যাটের প্রধান কাজ দেহের জন্য তাপ ও শক্তি উৎপন্ন করা।

২। ফ্যাট ত্বকের মসৃণতা ও সৌন্দর্য বজায় রাখে।

৩। চর্মরোগ প্রতিরোধ করে।

৪। ফ্যাটে দ্রবণীয় ভিটামিনসমূহ দেহে শোষিত হতে ফ্যাটের উপস্থিতি আবশ্যিক।

৫। দেহে প্রয়োজনীয় শক্তির ঘাটতি হলে সঞ্চিত ফ্যাট ভেঙ্গে শক্তি উৎপন্ন হয়।

### স্নেহ পদার্থের অভাবজনিত অবস্থা

১। স্নেহ পদার্থের অভাবে স্নেহে দ্রবণীয় ভিটামিনগুলো দেহে শোষিত হতে পারে না।

২। ত্বক শুষ্ক খসখসে হয়ে যায়।

৩। এর অভাবে চর্মরোগ দেখা দেয়।

### অতিরিক্ত ফ্যাট গ্রহণের কুফল

১। অতিরিক্ত ফ্যাট গ্রহণের ফলে দেহে মেদ জমে।

২। দেহের ওজন বৃদ্ধি পায় ও স্থূলতা দেখা দেয়।

৩। হৃদরোগসহ অন্যান্য জটিল রোগের আশংকা বৃদ্ধি পায়।



### শিক্ষার্থীর কাজ

ফ্যাটি এসিডের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে ফ্যাটের শ্রেণিবিভাগ দেখান।



### সারাংশ

১ অণু গ্লিসেরলের সাথে ৩ অণু ফ্যাটি এসিড যুক্ত হয়ে ফ্যাটের অণু গঠিত হয়। ফ্যাটকে বিশ্লেষণ করলে পরিশেষে কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পাওয়া যায়। ফ্যাট হতে সর্বাধিক পরিমাণ তথা ১ গ্রাম ফ্যাট হতে প্রায় ৯ কিলোক্যালরি শক্তি পাওয়া যায়। ফ্যাটের অন্যতম গঠন উপাদান ফ্যাটি এসিডগুলো ২ প্রকার। যথা: ১। অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড ও ২। সম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড। কিছু গুরুত্বপূর্ণ ফ্যাটি এসিড দেহে তৈরি হতে পারে না, খাদ্যের মাধ্যমে দেহে যোগান দিতে হয়। এদের অত্যাৱশ্যকীয় ফ্যাটি এসিড বলে। এগুলো হলো- ১। লিনোলেইক এসিড, ২। লিনোলিনিক এসিড এবং ৩। এ্যারাকিডনিক এসিড। উৎস অনুসারে ফ্যাট ২ প্রকার। যথা: ১। প্রাণিজ ফ্যাট- প্রাণিজ তেল ও প্রাণিজ চর্বি ২। উদ্ভিজ ফ্যাট- উদ্ভিজ তেল। স্নেহ পদার্থের প্রধান কাজ তাপ ও শক্তি উৎপন্ন করা। এছাড়া ফ্যাট ত্বকের মসৃণতা রক্ষা, চর্ম রোগ প্রতিরোধ, ফ্যাটে দ্রবণীয় ভিটামিনসমূহ শোষণ ইত্যাদি কাজে ভূমিকা রাখে।



### পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৯.৪

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। ফ্যাটের গঠন কোনটি?

- ক) ১ অণু গ্লিসেরলের সাথে ২ অণু ফ্যাটি এসিড      খ) ১ অণু গ্লিসেরলের সাথে ৩ অণু ফ্যাটি এসিড  
গ) ২ অণু গ্লিসেরলের সাথে ৩ অণু ফ্যাটি এসিড      ঘ) ৩ অণু গ্লিসেরলের সাথে ১ অণু ফ্যাটি এসিড

২। তরল ফ্যাট হলো—

- i. সয়াবিন তেল  
ii. নারিকেল তেল  
iii. মাংসের চর্বি  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) ii ও iii  
গ) i ও iii      ঘ) i, ii ও iii

৩। স্নেহ পদার্থের কাজ—

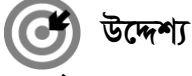
- i. তাপ ও শক্তি উৎপন্ন করা  
ii. ত্বকের মসৃণতা ও সৌন্দর্য রক্ষা করা  
iii. ফ্যাটে দ্রবণীয় ভিটামিনগুলো শোষণে সাহায্য করা  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) ii ও iii  
গ) i ও iii      ঘ) i, ii ও iii

৪। অতিরিক্ত ফ্যাট গ্রহণের ফলে কী ঘটে?

- ক) ভিটামিনের শোষণ বৃদ্ধি পায়      খ) চর্মরোগ দেখা দেয়  
গ) হৃদরোগের আশংকা বৃদ্ধি পায়      ঘ) ত্বক ফর্সা হয়

## পাঠ-৯.৫ পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- ভিটামিনের শ্রেণিবিভাগ করতে পারবেন;
- ভিটামিনের কাজ উল্লেখ করতে পারবেন;
- বি ভিটামিনসমূহের কাজ, উৎস ও অভাবজনিত অবস্থা বর্ণনা করতে পারবেন;
- ভিটামিন সি এর কাজ, উৎস ও অভাবজনিত অবস্থা বর্ণনা করতে পারবেন।



প্রধান ৩টি খাদ্য উপাদান আমিষ, শর্করা ও স্নেহ পদার্থের মতো ভিটামিনও আমাদের দেহের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ একটি খাদ্য উপাদান। ভিটামিন এমন এক ধরনের খাদ্য উপাদান যা পরিমাণগত দিক থেকে আমিষ, শর্করা বা স্নেহ পদার্থের তুলনায় দেহে অতি অল্প পরিমাণে প্রয়োজন হয়। কিন্তু, এরা দেহের বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ কাজে সরাসরি ভূমিকা রাখে। এদের অভাবে বিভিন্ন ধরনের রোগ যেমন- রাতকানা, রিকেট, বেরিবেরি ইত্যাদি দেখা দেয়।

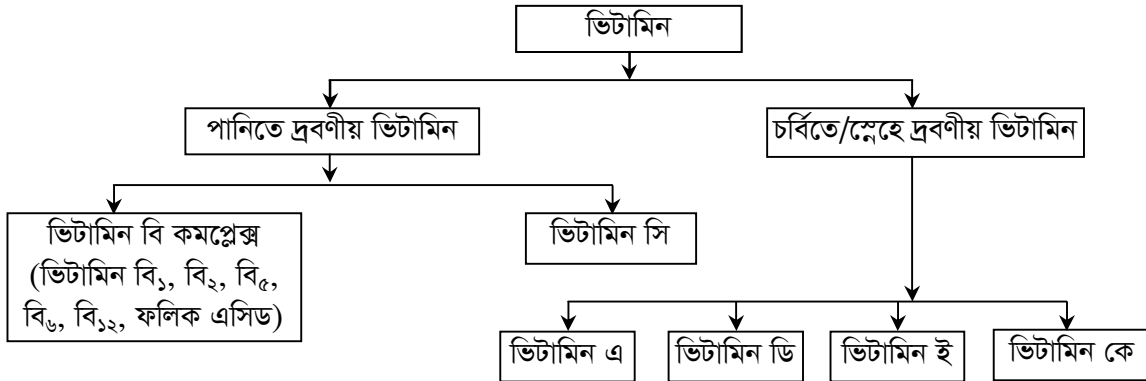
### ভিটামিনের সাধারণ কাজ

- ১। রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরি করা।
- ২। বিভিন্ন খাদ্য উপাদানের বিপাক, শোষণ ক্রিয়ায় সহায়তা করা।
- ৩। স্নায়ু ও মস্তিষ্কের কর্মক্ষমতা স্বাভাবিক রাখা।

### ভিটামিনের শ্রেণিবিভাগ

দ্রবণ ক্ষমতার ওপর ভিত্তি করে ভিটামিনকে ২ ভাগে ভাগ করা হয়। যথা:

- ১। পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন
- ২। চর্বিতে/স্নেহে দ্রবণীয় ভিটামিন



### ১। পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন

যে ভিটামিনগুলো পানিতে দ্রবীভূত হয় কিন্তু তেল বা চর্বিতে দ্রবীভূত হয় না তাদের পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন বলে। ভিটামিন বি কমপ্লেক্স ও ভিটামিন সি পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন। ভিটামিন বি কমপ্লেক্স কোনো একক ভিটামিন না। প্রায় ১৫ প্রকার বি ভিটামিনকে ভিটামিন বি কমপ্লেক্স বলা হয়। উল্লেখযোগ্য কয়েকটি ভিটামিন বি হলো-

ভিটামিন বি<sub>১</sub> বা থায়ামিন

ফলিক এসিড

ভিটামিন বি<sub>২</sub> বা রিবোফ্লাভিন

ভিটামিন বি<sub>৬</sub> বা পিরিডক্সিন

ভিটামিন বি<sub>১২</sub> বা নায়াসিন

ভিটামিন বি<sub>১২</sub> বা সায়ানোকোবালামিন

### ◆ ভিটামিন বি<sub>১</sub> বা থায়ামিন

ভিটামিন বি<sub>১</sub> এর রাসায়নিক নাম থায়ামিন। এটি উচ্চ তাপে নষ্ট হয়ে যায়। পানিতে দ্রবণীয় বলে ভিটামিন বি<sub>১</sub> বা থায়ামিনসমৃদ্ধ খাদ্যদ্রব্য বেশিক্ষণ ধরে পানিতে ধুলে অপচয় হয় এবং উচ্চ তাপে ও ঢাকনা খুলে রান্না করলে নষ্ট হয়ে যায়।

#### কাজ

- ১। শর্করা বিপাকে অংশ নিয়ে শক্তি উৎপাদনে সাহায্য করে।
- ২। রুচি বা ক্ষুধার প্রবৃত্তি বজায় রাখে।
- ৩। হৃৎপিণ্ড ও স্নায়ুতন্ত্রের কর্মক্ষমতা বজায় রাখতে সাহায্য করে।

উৎস: টেকিছাঁটা চাল, গমের দানার আস্তরণ, শস্যদানার খোসা, বৃক্ক, যকৃত, ডাল ইত্যাদি থায়ামিনের উৎস।

#### অভাবজনিত অবস্থা

- ১। থায়ামিনের অভাবে অরুচি বা ক্ষুধামন্দা দেখা দেয়।
- ২। হৃৎপিণ্ড ও স্নায়ুর দুর্বলতা দেখা দেয়।
- ৩। শারীরিক ও মানসিক অবসন্নতা দেখা দেয়।
- ৪। ভিটামিন বি<sub>১</sub> এর মারাত্মক অভাবে বেরিবেরি রোগ হয়।

#### বেরিবেরি রোগ এর লক্ষণ

- হাত-পা অবশ হওয়া
- হৃৎপিণ্ডের দুর্বলতা
- ক্ষুধামন্দা বা অরুচি
- স্নায়ু আক্রান্ত হয়ে পঙ্গুত্ব
- এমনকি মৃত্যুও হতে পারে।

### ◆ ভিটামিন বি<sub>২</sub> বা রিবোফ্লাভিন

ভিটামিন বি<sub>২</sub> এর রাসায়নিক নাম রিবোফ্লাভিন। উচ্চ তাপে রান্না করলেও রিবোফ্লাভিনের পুষ্টিগুণ নষ্ট হয় না।

#### কাজ

- ১। শর্করা, প্রোটিন ও স্নেহ পদার্থের বিপাকে ভূমিকা রাখে।
- ২। ত্বকের সজীবতা রক্ষা করে।
- ৩। পরিপাক ক্রিয়ায় অবদান রাখে।
- ৪। দৃষ্টিশক্তি স্বাভাবিক রাখতে সাহায্য করে।

উৎস: দুধ, ডিম, মাছ, মাংস, সবুজ শাক-সবজি, বাদাম, ডাল ইত্যাদি উল্লেখযোগ্য উৎস।

#### অভাবজনিত অবস্থা

- ১। এর অভাবে ঠোঁটের কোণায় ঘা হয়। একে চিলোসিস বলে।
- ২। জিহ্বা ও মুখ লাল হয়ে ফুলে যায়। একে গ্লসাইটিস বলে।
- ৩। চোখ জ্বালা করে ও পানি পড়ে।

### ◆ ভিটামিন বি<sub>৬</sub> বা নায়াসিন

ভিটামিন বি<sub>৬</sub> এর রাসায়নিক নাম নায়াসিন। তাপে নায়াসিন নষ্ট হয় না।

#### কাজ

- ১। আমিষ, শর্করা ও স্নেহ পদার্থ হতে শক্তি উৎপাদন প্রক্রিয়ায় নায়াসিন কাজ করে।
- ২। ত্বকের সুস্থতা রক্ষায় কাজ করে।
- ৩। স্নায়ুতন্ত্র সুস্থ রাখতে কাজ করে।

উৎস: মাছ, মাংস, দুধ, যকৃত, বাদাম, শস্যদানা, ডাল, বিচি ইত্যাদি ভালো উৎস।

#### অভাবজনিত অবস্থা

- ১। মানসিক অবসাদ দেখা দেয়।
- ২। শিশুদের বৃদ্ধি ব্যাহত হয়
- ৩। পেলেগ্রা নামক রোগ হয়। চিকিৎসকগণ পেলেগ্রার লক্ষণকে 3D দিয়ে চিহ্নিত করেন।
  - Dermatitis (চর্মরোগ) - ত্বক খসখসে হয়, মুখ ও জিহ্বায় ঘা হয়।
  - Diarrhoea (ডায়রিয়া/উদারাময়) - হজমে ব্যাঘাত ও পানিশূন্যতা হয়।
  - Depression/Dementia (অবসন্নতা/বিষণ্নতা) - স্নায়ুর দুর্বলতা, অবসাদ, বিমর্ষতা দেখা দেয়।

#### ◆ ফলিক এসিড

ফলিক এসিড ভিটামিন বি কমপ্লেক্সের অন্তর্গত এক প্রকার বি ভিটামিন।

#### কাজ

- ১। রক্তকণিকা তৈরিতে অংশ নেয়।
- ২। বংশগতির অন্যতম উপাদান ডিএনএ (DNA) গঠনে কাজ করে।
- ৩। কোষ গঠন ও বিভাজনে কাজ করে।

উৎস: কলিজা, মাছ, মাংস, বাদাম, সবুজ শাক-সবজি ইত্যাদি এর ভালো উৎস।

#### অভাবজনিত অবস্থা

- ১। রক্তস্বল্পতা দেখা দেয়।
- ২। প্রজনন ক্ষমতা ব্যাহত হয়।
- ৩। শিশুর বৃদ্ধি ব্যাহত হয়।
- ৪। গর্ভবস্থায় শিশুর বৃদ্ধি ব্যাহত হয়।

#### ◆ ভিটামিন বি<sub>৬</sub> বা পিরিডক্সিন

ভিটামিন বি<sub>৬</sub> এর রাসায়নিক নাম পিরিডক্সিন। এটি উচ্চতাপে নষ্ট হয়ে যায়।

#### কাজ

- ১। প্রোটিন ও এ্যামাইনো এসিড বিপাকে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।
- ২। রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরিতে সাহায্য করে।

উৎস: চালের কুঁড়া, গম, ভুট্টা, শস্যদানার আবরণ, মাছ-মাংস, শাক-সবজিতে পাওয়া যায়।

#### অভাবজনিত অবস্থা

- ১। স্নায়ুবিদ্যুৎ দুর্বলতা ও মানসিক অবসাদ হতে পারে।
- ২। রক্তস্বল্পতা দেখা দেয়।

#### ◆ ভিটামিন বি<sub>১২</sub> বা সায়ানোকোবালামিন

ভিটামিন বি<sub>১২</sub> এর রাসায়নিক নাম সায়ানোকোবালামিন।

#### কাজ

- ১। রক্তের লোহিত কণিকা গঠনে কাজ করে।
- ২। স্নায়ুর সুস্থতা বজায় রাখতে সাহায্য করে।

উৎস: কেবল প্রাণিজ উৎস হতে এই ভিটামিন পাওয়া যায়। যকৃত, মাছ, মাংস, বৃক্ক, ডিম ইত্যাদি ভালো উৎস।

#### ◆ ভিটামিন সি বা এসকরবিক এসিড

ভিটামিন সি এর রাসায়নিক নাম এসকরবিক এসিড। এটি তাপে নষ্ট হয়ে যায়।

#### কাজ


- ১। রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরি করে।
- ২। ক্ষতস্থানের ঘা শুকাতে সাহায্য করে।


- ৩। লৌহের শোষণে সাহায্য করে।
- ৪। ত্বক, দাঁত ও মাড়ির দৃঢ়তা রক্ষা করে।
- ৫। এটি নিজে জারিত হয়ে অন্যান্য খাদ্য উপাদানের জারণ প্রতিহত করে।

**উৎস:** টক জাতীয় ফল যেমন- পেয়ারা, কমলা লেবু, আমলকী, বাতাবি লেবু, আমড়া, কামরাঙা, লেটুস পাতা, কাঁচা মরিচ ও টাটকা শাক-সবজি এর ভালো উৎস।

#### অভাবজনিত অবস্থা

- ১। রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায়।
- ২। রক্তস্বল্পতা দেখা দেয়।
- ৩। ত্বক খসখসে হয় ও চুলকায়।
- ৪। দাঁতের মাড়ি ফুলে স্পঞ্জের মতো হয়ে যায়।
- ৫। দীর্ঘদিনের অভাবে স্কার্ভি রোগ হয়। এতে দাঁতের মাড়ি, গোড়া ক্ষতিগ্রস্ত হয় ও রক্ত ক্ষরণ হয়। দাঁত পড়েও যায়।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিনসমূহের নাম, রাসায়নিক নাম, উৎস, কাজ ও অভাবজনিত অবস্থা ছকের মাধ্যমে উপস্থাপন করণ।
---	------------------------	---

	<b>সারাংশ</b>
<p>দ্রবণ ক্ষমতার উপর নির্ভর করে ভিটামিন ২ প্রকার। যথা: ১। পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন ও চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন। সাধারণভাবে ভিটামিন রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরি করে দেহকে সুস্থ রাখে, বিভিন্ন খাদ্য উপাদানের বিপাক ও শোষণ ক্রিয়ায় সহায়তা করে, স্নায়ু ও মস্তিষ্কের কার্যক্ষমতা স্বাভাবিক রাখে ইত্যাদি। পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিনগুলো হলো - ভিটামিন বি কমপ্লেক্স ও ভিটামিন সি। ভিটামিন বি কমপ্লেক্সের মধ্যে উল্লেখযোগ্য বি ভিটামিন হলে হলো- ভিটামিন বি<sub>১</sub>, বি<sub>২</sub>, বি<sub>৬</sub>, বি<sub>১২</sub> এবং ফলিক এসিড। ভিটামিন সি একটি জারণবিরোধী ভিটামিন।</p>	

	<b>পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৯.৫</b>
---	-------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। ভিটামিন বি<sub>১</sub> বা রিবোফ্লাভিনের অভাবে কী হয়?
 

ক) হাত-পা অবশ হয়ে যায়	খ) ঠোঁটের কোণে ঘা হয়
গ) মানসিক অবসাদ দেখা দেয়	ঘ) রক্তস্বল্পতা দেখা দেয়
- ২। ভিটামিন বি<sub>৬</sub> এর রাসায়নিক নাম কী?
 

ক) থায়ামিন	খ) রিবোফ্লাভিন
গ) নায়াসিন	ঘ) পিরিডক্সিন
- ৩। কোন ভিটামিনের অভাবে বেরিবেরি রোগ হয়?
 

ক) ভিটামিন বি <sub>১</sub> বা থায়ামিন	খ) ভিটামিন বি <sub>৬</sub> বা নায়াসিন
গ) ভিটামিন বি <sub>১২</sub> বা পিরিডক্সিন	ঘ) ভিটামিন বি <sub>১২</sub> বা সায়ানোকোবালামিন
- ৪। ফলিক এসিডের অভাবে-
 

i. রক্তস্বল্পতা দেখা দেয়	
ii. প্রজনন ক্ষমতা ব্যাহত হয়	
iii. দাঁত উঠতে দেরি হয়	
নিচের কোনটি সঠিক?	
ক) i ও ii	খ) ii ও iii
গ) i ও iii	ঘ) i, ii ও iii
- ৫। ভিটামিন সি এর অভাবে কোন রোগ হয়?
 

ক) চিলোসিস	খ) স্কার্ভি
গ) বস্ক্যাফ	ঘ) গলগন্ড

## পাঠ-৯.৬ চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি—

- ভিটামিন এ এর উৎস, কাজ ও অভাবজনিত অবস্থা বলতে পারবেন;
- ভিটামিন ডি এর উৎস, কাজ ও অবস্থা বর্ণনা করতে পারবেন;
- ভিটামিন ই এবং কে এর উৎস, কাজ ও অভাবজনিত লক্ষণ উল্লেখ করতে পারবেন।



যেসব ভিটামিন তেল বা চর্বি বা স্নেহ পদার্থে দ্রবীভূত হয় কিন্তু পানিতে অদ্রবণীয় থাকে তাদের চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন বলে। এসব ভিটামিন দেহে শোষিত হতে তেল বা চর্বির উপস্থিতির প্রয়োজন হয়। চর্বিতে দ্রবণীয়

ভিটামিনগুলো হলো—

ভিটামিন এ বা রেটিনল

ভিটামিন ডি বা ক্যালসিফেরল

ভিটামিন ই বা টোকোফেরল

ভিটামিন কে বা ফাইটাল ন্যাপথোনকুইনোন

### ◆ ভিটামিন এ

ভিটামিন এ এর রাসায়নিক নাম রেটিনল। এটি উচ্চ তাপে নষ্ট হয়ে যায় বলে মৃদু তাপে রান্না করলে পুষ্টিমূল্য রক্ষিত হয়।

**উৎস:** ডিমের কুসুম, মাছের তেল, যকৃত, হলুদ, কমলা ও গাঢ় সবুজ শাক-সবজি যেমন- গাজর, মিষ্টি কুমড়া, লালশাক, আম, পেঁপে, কাঁঠাল ইত্যাদি ভিটামিন এ এর ভালো উৎস।

### কাজ

- ১। দৃষ্টি শক্তির প্রখরতা এবং চোখের সুস্থতা বজায় রাখে।
- ২। চোখের উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি করে।
- ৩। অল্প আলোতে দেখতে সাহায্য করে।
- ৪। ত্বক ও কোষ বিল্লীর সজীবতা রক্ষা করে।
- ৫। রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরি করে।

### অভাবজনিত অবস্থা

- ১। দৃষ্টি শক্তির প্রখরতা কমে যায়।
- ২। চোখের উজ্জ্বলতা কমে যায়।
- ৩। ত্বক শুষ্ক ও খসখসে হয়ে যায়।
- ৪। রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায়।
- ৫। ভিটামিন এ এর দীর্ঘদিনের অভাবে রাতকানা রোগসহ চোখের অন্যান্য জটিল রোগ, যেমন- ক্যারাটোম্যালাশিয়া, জেরোপথালমিয়া ইত্যাদি দেখা দেয়।

### ◆ ভিটামিন ডি

ভিটামিন ডি এর রাসায়নিক নাম ক্যালসিফেরল। এটি তাপে নষ্ট হয় না।

**উৎস:** কেবল প্রাণিজ উৎস হতেই ভিটামিন ডি পাওয়া যায়। ডিমের কুসুম, দুধ, সামুদ্রিক মাছের তেল, তৈলাক্ত মাছ, কড মাছের তেল, মাখন, ঘি ইত্যাদি ভিটামিন ডি এর উল্লেখযোগ্য উৎস।



**কাজ**

- ১। হাড় ও দাঁতের গঠন ও সুরক্ষায় ভিটামিন ডি গুরুত্বপূর্ণ কাজ করে।
- ২। খনিজ লবণ- ক্যালসিয়াম ও ফসফরাস শোষণ ও রক্তে এদের মাত্রা নিয়ন্ত্রণে ভিটামিন ডি কাজ করে।
- ৩। শিশুদের রিকেট রোগ প্রতিরোধ করে।
- ৪। বড়দের অস্টিওম্যালেশিয়া রোগ প্রতিহত করে।

**অভাবজনিত অবস্থা**

- ১। ভিটামিন ডি এর অভাবে হাড় ও দাঁতের গঠন বাঁধাগ্রস্থ হয়।
- ২। ছোটদের রিকেট রোগ হয়।
- ৩। বড়দের অস্টিওম্যালেশিয়া রোগ হয়।

**রিকেট রোগের লক্ষণ**

- পায়ের হাড় ধনুকের মতো বেঁকে যায়।
- মাথার খুলি বড় হয়ে যায়।
- বুক ও পাজরের হাঁড় চেপে সরু হয়ে যায়।
- দাঁত উঠতে দেরি হয়।
- দাঁতের গঠন ব্যাহত হয়।
- শিশুদের হাঁটতে দেরি হয়।



চিত্র-৯.৬.১: রিকেট রোগে আক্রান্ত শিশু

**অস্টিওম্যালেশিয়া রোগের লক্ষণ**

- হাঁড় ভঙ্গুর হয়ে যায়।
- হাঁড়ে হাঁটতে ও গিটে গিটে ব্যথা হয়।
- হাঁড় দুর্বল হয়ে যায়।
- মারাত্মক অবস্থায় মেরুদণ্ড বেঁকে যায়।

**◆ ভিটামিন ই**

ভিটামিন ই এর রাসায়নিক নাম টোকোফেরল। এটি তাপে নষ্ট হয় না।

**উৎস:** বাদাম, চালের কুঁড়ার তেল, সয়াবিন তেল, শস্যদানার জ্বাণ, মাখন, ডিমের কুসুম, দুধ ইত্যাদিতে ভিটামিন ই পাওয়া যায়।

**কাজ**

- ১। ভিটামিন ই বিভিন্ন কোষের জারণ বিক্রিয়া প্রতিরোধ করে কোষকে রক্ষা করে।
- ২। জননাস্রসমূহের বৃদ্ধি ও স্বাভাবিক ক্ষমতা রক্ষা করে।
- ৩। নারী ও পুরুষের স্বাভাবিক প্রজননে সাহায্য করে।
- ৪। নারী ও পুরুষের বন্ধ্যাত্ব প্রতিরোধ করে।
- ৫। অকাল বার্ধক্য রোধ করে।

**অভাবজনিত অবস্থা**

- ১। নারী ও পুরুষের সন্তান উৎপাদন ক্ষমতা কমে যায় ও বন্ধ্যাত্ব দেখা দেয়।
- ২। গর্ভপাত হতে পারে।
- ৩। অকাল বার্ধক্য দেখা দেয়।

**◆ ভিটামিন কে**

ভিটামিন কে এর রাসায়নিক নাম ফাইটোল ন্যাপথোনকুইনোন।


**উৎস:** ডিমের কুসুম, দুধ, যকৃত, মাছ, মাংস, সবুজ শাক-সবজি, লেটুস পাতা, বাঁধাকপি, ফুলকপি ইত্যাদিতে ভিটামিন কে পাওয়া যায়।


**কাজ**

- ১। ভিটামিন কে ক্ষত স্থানে দ্রুত রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে। রক্ত জমাট বাঁধার জন্য প্রয়োজনীয় 'প্রোথ্রম্বিন' নামক প্রোটিন তৈরিতে ভিটামিন কে ভূমিকা পালন করে।
- ২। এটি পিত্ত প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

**অভাবজনিত অবস্থা**

- ১। ভিটামিন ই এর অভাবে প্রোথ্রম্বিন তৈরি ব্যাহত হয়, ফলে সহজে রক্তক্ষরণ বন্ধ হয় না।
- ২। স্বাভাবিক পিত্ত প্রবাহ ব্যাহত হয়।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিনসমূহের কাজ ও অভাবজনিত অবস্থার ছক তৈরি করুন।
---	------------------------	---

	<b>সারাংশ</b>
<p>চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিনগুলো হলো- ভিটামিন এ, ডি, ই এবং কে। এদের রাসায়নিক নামগুলো যথাক্রমে- রেটিনল, ক্যালসিফেরল, টোকোফেরল এবং ফাইটোল নেপথোকুইনোন। ভিটামিন এ এর প্রধান কাজ দৃষ্টি শক্তি, চোখের উজ্জ্বলতা, ত্বকের সজীবতা বজায় রাখা ইত্যাদি। এই ভিটামিনের অভাবে দৃষ্টি শক্তি ব্যাহত হয়। চোখের উজ্জ্বলতা হ্রাস পায়, ত্বকের মসৃণতা ও সজীবতা নষ্ট হয় ইত্যাদি। ভিটামিন ডি এর গুরুত্বপূর্ণ কাজ হলো- হাড় ও দাঁতের গঠন মজবুত করা। এই ভিটামিনের অভাবে ছোটদের রিকেট ও বড়দের অস্টিওম্যালেশিয়া রোগ হয়। ভিটামিন ই এর গুরুত্বপূর্ণ কাজ হলো- নারী ও পুরুষের প্রজনন ক্ষমতা স্বাভাবিক রাখা এবং অকাল বার্ধক্য রোধ করা। এই ভিটামিনের অভাবে বন্ধ্যাত্ব ও গর্ভপাতের মতো অবস্থা তৈরি হতে পারে।</p>	

	<b>পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৯.৬</b>
--	-------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। কোনটি ভিটামিন এ এর অভাবজনিত অবস্থা?
 

ক) রাতকানা	খ) রিকেট
গ) বন্ধ্যাত্ব	ঘ) অতিরিক্ত রক্তক্ষরণ
- ২। ভিটামিন ডি-
  - হাড় ও দাঁতের গঠন মজবুত ও সৃষ্টি করে
  - অতিরিক্ত রক্তক্ষরণ রোধ করে
  - শিশুদের রিকেট রোগ প্রতিরোধ করে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii	খ) i ও iii
গ) ii ও iii	ঘ) i, ii ও iii
- ৩। নারী ও পুরুষের প্রজনন ক্ষমতা রক্ষায় ভূমিকা রাখে কোন ভিটামিন?
 

ক) ভিটামিন এ	খ) ভিটামিন বি
গ) ভিটামিন ডি	ঘ) ভিটামিন ই
- ৪। কোনটি রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে?
 

ক) রেটিনল	খ) ক্যালসিফেরল
গ) প্রোথ্রম্বিন	ঘ) টোকোফেরল

## পাঠ-৯.৭ খনিজ লবণ



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- ক্যালসিয়ামের উৎস, কাজ ও অভাবজনিত অবস্থা বর্ণনা করতে পারবেন;
- ফসফরাসের উৎস ও কাজ উল্লেখ করতে পারবেন;
- আয়োডিনের উৎস, কাজ ও অভাবজনিত অবস্থার বিবরণ দিতে পারবেন;
- লৌহ বা আয়রণের উৎস, কাজ ও অভাবজনিত অবস্থা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- দেহে সোডিয়াম, পটাসিয়াম ও জিংকের কাজ ও প্রয়োজনীয়তা বলতে পারবেন।



খনিজ লবণসমূহ দেহের অভ্যন্তরীণ বিভিন্ন ক্রিয়া, বৃদ্ধিসাধন, সুস্থতা রক্ষা ইত্যাদি গুরুত্বপূর্ণ কাজে ভূমিকা রাখে। দেহের গঠন উপাদানের প্রায় ৪% হলো খনিজ লবণ। খনিজ লবণ এক ধরনের অজৈব পদার্থ। মূলত খাদ্যবস্তু পোড়ালে যে সাদা ছাই অবশিষ্ট থাকে সেসবই খনিজ লবণ। এ পর্যন্ত প্রায় ২৪ প্রকার খনিজ উপাদান শনাক্ত করা গেছে। এদের মধ্যে মানবদেহের জন্য অতি প্রয়োজনীয় কয়েকটি খনিজ লবণ হলো- ক্যালসিয়াম, ফসফরাস, লৌহ, আয়োডিন, সোডিয়াম, পটাসিয়াম, জিংক, ম্যাগনেসিয়াম, ক্লোরিন, কপার ইত্যাদি।

### খনিজ লবণের সাধারণ কাজ

খনিজ লবণসমূহ দেহে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ কাজ সম্পাদন করে থাকে। কাজের প্রকৃতি অনুসারে এদেরকে ২ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

- ১। **দেহ গঠনকারী খনিজ লবণ:** কিছু খনিজ লবণ দেহের কঠিন ও কোমল কোষকলা এবং তরল উপাদানের গঠন প্রক্রিয়ায় সরাসরি কাজ করে। যেমন- ক্যালসিয়াম।
- ২। **অভ্যন্তরীণ ক্রিয়া বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণকারী খনিজ লবণ:** দেহের অভ্যন্তরে স্নায়ুতন্ত্রের উত্তেজনা এবং বিভিন্ন উপাদানের মাত্রা ও চাপ নিয়ন্ত্রণ, অক্সিজেন বহন বিভিন্ন ক্রিয়া-বিক্রিয়ায় প্রভাব বিস্তার প্রভৃতি কাজ করে থাকে। যেমন- সোডিয়াম।

### ◆ ক্যালসিয়াম

দেহে খনিজ উপাদানসমূহের মধ্যে ক্যালসিয়ামের পরিমাণই সর্বোচ্চ। দেহের মোট ক্যালসিয়ামের ৯৯% হাড় ও দাঁতে এবং অবশিষ্ট ১% দেহরসে থাকে।

**উৎস:** দুধ ও দুগ্ধজাত খাবার যেমন- পনির, ছানা ইত্যাদি ক্যালসিয়ামের উৎকৃষ্ট উৎস। কাঁটাসহ ছোট মাছ, ডিম, সবুজ শাক-সবজি, কলমি শাক, কচু শাক, শূটকি মাছ, পুদিনা পাতা, ধনে পাতা ইত্যাদিতেও প্রচুর ক্যালসিয়াম থাকে।

### কাজ

- ১। হাড় ও দাঁতের গঠন ও মজবুতকরণে ক্যালসিয়াম অপরিহার্য।
- ২। রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে।
- ৩। স্নায়ুর উত্তেজনা নিয়ন্ত্রণ করে।
- ৪। হৃৎপিণ্ডের স্পন্দন ঠিক রাখে।

### অভাবজনিত অবস্থা

- ১। ক্যালসিয়ামের অভাবে শিশুদের হাড়ের বৃদ্ধি তথা বর্ধন ব্যাহত হয় এবং হাড়ের গঠন দুর্বল হয়।
- ২। শিশুদের রিকেট রোগ হয়।
- ৩। স্নায়ু উত্তেজনা বৃদ্ধি পায়।
- ৪। হৃদস্পন্দন অনিয়মিত হয়।
- ৫। ক্ষত স্থান হতে রক্তক্ষরণ সহজে বন্ধ হয় না।

### ◆ ফরসফরাস

মানবদেহে খনিজ লবণের পরিমাণের দিক থেকে ক্যালসিয়ামের পরেই ফসফরাসের অবস্থান।

**উৎস:** ডিম, দুধ, মাছ, মাংস ফসফরাসের ভালো উৎস। বিচি, মটরশুঁটি ইত্যাদিতেও ফসফরাস পাওয়া যায়।

**কাজ**

- ১। ফসফরাস ক্যালসিয়ামের সাথে যুক্ত হয়ে হাড় ও দাঁতের গঠন ও মজবুতকরণে সাহায্য করে।
- ২। দেহের কোষসমূহের ভিতরে ও বাইরে পানির যাতায়াত নিয়ন্ত্রণ করে পানির সমতা রক্ষা করে।
- ৩। খাদ্য হতে শক্তি উৎপাদনে ভূমিকা রাখে।

#### ◆ আয়রণ বা লৌহ

একজন পূর্ণবয়স্ক ব্যক্তির দেহে মোট লৌহের পরিমাণ মাত্র ৪-৫ গ্রাম। দেহে অবস্থিত মোট লৌহের প্রায় ৭০% রক্তের হিমোগ্লোবিনে এবং অবশিষ্ট অংশ যকৃত, পেশি ইত্যাদিতে অবস্থান করে।

**উৎস:** যকৃত বা কলিজা লৌহের ভালো উৎস। এছাড়া খেজুর, কচু, লাল শাক, কচু শাক, বিট, গুড়, ডিম, মাছ, মাংস ইত্যাদিতে লৌহ পাওয়া যায়।

**কাজ**

- ১। রক্তের হিমোগ্লোবিন গঠনে লৌহ অপরিহার্য উপাদান।
- ২। শ্বসন ও শক্তি উৎপাদন কাজে সহায়তা করে।

**অভাবজনিত অবস্থা**

- ১। লৌহের অভাবে রক্তস্ফলতা বা এনিমিয়া রোগ হয়।
- ২। চোখ, ঠোঁট, হাতের তালু, নখ ইত্যাদি ফ্যাকাশে দেখায়।
- ৩। অরণচি বা ক্ষুধামন্দা হয়।
- ৪। শরীর দুর্বল লাগে ও ক্লান্তি বোধ হয়।

#### ◆ আয়োডিন

একজন প্রাপ্ত বয়স্ক মানুষের দেহে আয়োডিনের মোট পরিমাণ মাত্র ২০-২৫ মিলিগ্রাম। সম্পূর্ণ জীবনে একজন মানুষের মাত্র ৩-৪ গ্রাম আয়োডিন গ্রহণের প্রয়োজন হয়। অথচ, এই সামান্য পরিমাণ আয়োডিনের অভাবে দেহে জটিল অবস্থার সৃষ্টি হতে পারে। দেহে অবস্থিত মোট আয়োডিনের প্রায় ৬৫% থাকে থাইরয়েড গ্রন্থিতে।

**উৎস:** সামুদ্রিক মাছ, সামুদ্রিক উদ্ভিদ, সমুদ্র তীরবর্তী স্থানে উৎপন্ন ফল, শাক-সবজি, গবাদি পশু ইত্যাদি আয়োডিনের প্রাকৃতিক উৎস। বর্তমানে আয়োডিনযুক্ত খাবার লবণ বাজারজাতকরণের ফলে এ থেকেও আয়োডিন পাওয়া যায়।

**কাজ**

- ১। দৈহিক বৃদ্ধি ও মানসিক বিকাশে সাহায্য করে।
- ২। বিপাক ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে।
- ৩। মস্তিষ্ক ও স্নায়ুর বিকাশে সাহায্য করে।

**অভাবজনিত অবস্থা**

- ১। আয়োডিনের অভাবে গলগন্ড বা গয়টার রোগ হয়। এতে আয়োডিনের অভাবে থাইরয়েড গ্রন্থি থাইরয়েড তৈরি করতে পারে না এবং গ্রন্থিটি আকারে বড় হতে থাকে। একে প্রচলিত ভাষায় ঘ্যাগ বলে।
- ২। আয়োডিনের অভাবে হাইপোথাইরয়েডিজম রোগ হয়। এতে অনিদ্রা, ঠান্ডা সহ্য করতে না পারা, আলস্য, কোষ্ঠকাঠিন্য, ত্বকের শুষ্কতা ইত্যাদি লক্ষণ দেখা দেয়।
- ৩। আয়োডিনের অভাবে ক্রিটিনিজম রোগ হয়। এতে মানসিক প্রতিবন্ধীতা, গর্ভপাত, মৃত ও বিকলাঙ্গ শিশু জন্ম হতে পারে।

#### ◆ সোডিয়াম

দেহে মোট সোডিয়ামের প্রায় ৫০% হাড়ে এবং ৫০% কোষের বাইরে ও নরম কোষকলায় অবস্থান করে।

**উৎস:** খাবার লবণ, পানির, সামুদ্রিক মাছ, বাদাম, ডিম ও দুধ সোডিয়ামের ভালো উৎস। তবে খাদ্য লবণ বা সোডিয়াম ক্লোরাইডই সোডিয়ামের প্রধান উৎস।

#### কাজ

- ১। দেহে অম্ল ও ক্ষারের সমতা রক্ষা করে।
- ২। পানির ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণ করে।
- ৩। হৃদস্পন্দন স্বাভাবিক রাখে।

#### অভাবজনিত অবস্থা

- ১। দেহে পানিশূন্যতা দেখা দেয়।
- ২। রক্তচাপ কমে যায়।
- ৩। খিঁচুনি ও শ্বাসকষ্ট হয়।

#### ◆ পটাসিয়াম

কোষের অভ্যন্তরে তরল উপাদানের প্রধান খনিজ লবণ হলো পটাসিয়াম।

**উৎস:** খেজুর, পালংশাক, কলা, আম, ডাবের পানি, গাজর, বিট ইত্যাদি পটাসিয়ামের ভালো উৎস।

#### কাজ

- ১। দেহে পানির সমতা রক্ষা করে।
- ২। অম্ল ও ক্ষারের সমতা রক্ষা করে।
- ৩। পেশি ও স্নায়ুর উদ্দীপনা স্বাভাবিক রাখতে সাহায্য করে।

#### অভাবজনিত অবস্থা

- ১। এর অভাবে দেহে পানির সমতা নষ্ট হয়।
- ২। মাংসপেশির দুর্বলতা দেখা দেয়।
- ৩। হৃদস্পন্দন অনিয়মিত হয়।

#### ◆ জিংক

জিংক বা দস্তা কোষের ভিতরে অতি অল্প পরিমাণে থাকে। প্রাপ্ত বয়স্ক ব্যক্তির দেহে মাত্র ২ গ্রাম জিংক থাকে।



**উৎস:** মাছ, মাংস, দুধ, ডিম, বাদাম ইত্যাদি জিংকের উৎস।

#### কাজ

- ১। এটি প্রজনন ক্ষমতা রক্ষা করে।
- ২। অস্থি ও মস্তিষ্ক গঠনে সাহায্য করে।
- ৩। শিশুর স্বাভাবিক বৃদ্ধিতে ভূমিকা রাখে।

#### অভাবজনিত অবস্থা

- ১। শিশুর বর্ধন ব্যাহত হয়।
- ২। শিশুর মস্তিষ্কের গঠন ব্যাহত হয়।
- ৩। প্রজনন ক্ষমতা হ্রাস পায়।
- ৪। অরণি হয়।

 <b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	১। দেহে ক্যালসিয়ামে কাজগুলো কী? ২। আয়োডিনের অভাবজনিত অবস্থা বর্ণনা করুন।
 <b>সারাংশ</b>	
খনিজ পদার্থসমূহের মধ্যে পরিমাণগত দিক থেকে দেহে ক্যালসিয়ামের উপস্থিতি সর্বাধিক। দেহে মোট ক্যালসিয়ামের	

৯৯% থাকে হাড়ে ও দাঁতে। দুধ, কাঁটায়ুক্ত ছোট মাছ, ডিম, শূটকি মাছ, কলমি শাক, কচু শাক ইত্যাদি ক্যালসিয়ামের ভালো উৎস। হাড় ও দাঁতের গঠন ও মজবুতকরণে ক্যালসিয়াম অপরিহার্য। ক্যালসিয়ামের অভাবে শিশুদের রিকেট রোগ হয়। ফসফরাস ক্যালসিয়ামের সাথে যুক্ত হয়ে হাড় ও দাঁত গঠন ও মজবুতকরণে সহায়তা করে। রক্তের হিমোগ্লোবিন গঠনের অপরিহার্য উপাদান লৌহ বা আয়রণ। কলিজা, খেজুর, কচু, কচু শাক, লাল শাক, বিট, মাছ, মাংস ইত্যাদিতে লৌহ পাওয়া যায়। লৌহের অভাবে রক্তস্বল্পতা বা এনিমিয়া রোগ হয়। মানবদেহের জন্য আয়োডিনের প্রয়োজন অতি অল্প। কিন্তু এই অল্প পরিমাণ আয়োডিনের অভাবে শারীরিক, মানসিক ও স্নায়বিক বিকাশ বাঁধাগ্রস্ত হয়। এর অভাবে গলগন্ড, হাইপোথাইরয়ডিজম, ক্রিটিনিজম ইত্যাদি রোগ হয়। সামুদ্রিক মাছ, উদ্ভিদ ইত্যাদি আয়োডিনের উৎস। সোডিয়াম ও পটাসিয়াম দেহে অল্প ও ক্ষারের সমতা রক্ষা করে, পানির ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণ করে, হৃদস্পন্দন স্বাভাবিক রাখে। জিংক প্রজনন ক্ষমতা রক্ষা করে ও শিশুদের স্বাভাবিক বৃদ্ধি বজায় রাখতে সাহায্য করে।



### পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৯.৭

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। ক্যালসিয়ামের প্রধান কাজ কোনটি?

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| ক) হাড় ও দাঁত গঠন       | খ) কোষ্ঠকাঠিন্য রোধ করা |
| গ) রক্তস্বল্পতা প্রতিরোধ | ঘ) পানি সমতা রক্ষা করা  |

২। ক্যালসিয়াম কোন খনিজ পদার্থের সাথে যুক্ত হয়ে হাড় ও দাঁত গঠন করে?

- |              |             |
|--------------|-------------|
| ক) পটাসিয়াম | খ) সোডিয়াম |
| গ) জিংক      | ঘ) ফসফরাস   |

৩। লৌহের উৎস-

- কলিজা ও মাংস
  - কচু ও বিট
  - খেজুর ও গুড়
- নিচের কোনটি সঠিক?

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

৪। গলগন্ড রোগের লক্ষণ কোনটি?

- |                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| ক) ত্বক কুঁচকে যাওয়া | খ) চোখ ফ্যাকাশে হয়ে যাওয়া |
| গ) গলা ফুলে যাওয়া    | ঘ) মাথা ঘোরা                |

## পাঠ-৯.৮ পানি



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- পানির উৎস ও কাজ বলতে পারবেন;
- পানির অভাবজনিত অবস্থা বর্ণনা করতে পারবেন;
- পানিশূন্যতার কারণ উল্লেখ করতে পারবেন।



### পানি

বেঁচে থাকার জন্য অনিবার্য খাদ্য উপাদান হলো পানি। খাদ্য না খেয়েও কয়েকদিন বেঁচে থাকা সম্ভব। কিন্তু পানি পান না করে বেঁচে থাকা যায় না। তাই পানির অপর নাম জীবন। পরিমাণগত দিক থেকে মানবদেহের প্রধান গঠন উপাদান পানি। একজন প্রাপ্ত বয়স্ক ব্যক্তির দেহওজনের প্রায় ৭০ ভাগই পানি। একজন সুস্থ মানুষের দৈনিক ৬-৮ গ্লাস পানি পান করা উচিত। পানির রাসায়নিক গঠন হলো  $H_2O$ ।

**উৎস:** বিশুদ্ধ খাবার পানি, দুধ, ফলের রস (রসালো ফল), ডাবের পানি, স্যুপ, সরবত, চা, ঘোল, লাচ্ছি ইত্যাদি।

### কাজ

- ১। প্রতিটি কোষের অপরিহার্য উপাদান পানি।
- ২। পানি খাদ্য পরিপাক ও শোষণে সাহায্য করে।
- ৩। শরীরের এক স্থান হতে অন্য স্থানে বিভিন্ন পুষ্টি উপাদান পরিবহন করে।
- ৪। দেহ হতে বর্জ্য পদার্থ বের করে দিতে সহায়তা করে।
- ৫। রক্তের তারল্য বজায় রাখে।
- ৬। কোষ্ঠকাঠিন্য রোধ করে।
- ৭। দেহ ও ত্বক সজীব রাখে।

### অভাবজনিত অবস্থা

- ১। দেহের অভ্যন্তরীণ কাজ যেমন- পরিপাক, শোষণ ইত্যাদি ব্যাহত হয়।
- ২। কোষ্ঠকাঠিন্য দেখা দেয়।
- ৩। রক্তের তারল্য কমে যায়।
- ৪। মাংসপেশি দুর্বল হয়ে যায় ও ক্রান্তি বোধ হয়।
- ৫। পানির মারাত্মক অভাবে পানিশূন্যতা বা ডিহাইড্রেশন সৃষ্টি হয়। পানিশূন্যতায় ঠোঁট, গলা শুকিয়ে যায়, ত্বক কুঁচকে আসে, মাথা ধরে। এ অবস্থা চলতে থাকলে আক্রান্ত ব্যক্তি দুর্বল হয়ে মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে।

### পানিশূন্যতা সৃষ্টির কারণ

- উষ্ম আবহাওয়ায়, ব্যায়াম, পরিশ্রম, খেলাধুলা, জ্বর ইত্যাদি কারণে অতিরিক্ত ঘাম হওয়া।
- ডায়রিয়া, কলেরা, অতিরিক্ত বমি হওয়া।
- পর্যাপ্ত পরিমাণে পানি বা তরল জাতীয় খাদ্য গ্রহণ না করা।



### শিক্ষার্থীর কাজ

দেহে পানির কাজ ও অভাবজনিত অবস্থা বর্ণনা করুন।



## সারাংশ

প্রাপ্ত বয়স্ক একজন ব্যক্তির দেহওজনের প্রায় ৭০ ভাগই পানি। পানি ছাড়া ২/১ দিনও বাঁচা সম্ভব নয় বলে পানির অপর নাম জীবন। সুপেয় পানি, দুধ, রসালো ফল, ডাবের পানি ইত্যাদি পানির প্রাকৃতিক উৎস। দেহের পরিপাক, বিপাক, শোষণ ইত্যাদি পানির সহায়তায় সম্পাদিত হয়। দেহের এক স্থান হতে অন্য স্থানে বিভিন্ন উপাদান পরিবহনে পানি ভূমিকা রাখে। পানির অভাবে পানিশূন্যতা হয়ে মারাত্মক আকার ধারণ করে ব্যক্তির মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে।



## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৯.৮

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। মানবদেহের কত অংশ পানি?

ক) প্রায় ৫০ ভাগ

খ) প্রায় ৬০ ভাগ

গ) প্রায় ৭০ ভাগ

ঘ) প্রায় ৮০ ভাগ

২। পানির অভাবে—

i. রক্তের তারল্য কমে যায়

ii. কোষ্ঠকাঠিন্য দেখা দেয়

iii. ঠোঁট, গলা শুকিয়ে যায়, ত্বক কুঁচকে যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) ii ও iii

গ) i ও iii

ঘ) i, ii ও iii



## চূড়ান্ত মূল্যায়ন

## সৃজনশীল প্রশ্ন

১। ময়না ও মোহন যমজ ভাই-বোন এসএসসি পরীক্ষার্থী। পড়াশোনার চাপ সামলাতে মা তাদের বাড়তি খাবার দেন। কিন্তু মোহন ছোট থেকেই শুধু মুরগি দিয়েই ভাত খেতে চায়। অন্য কোনো খাবারও তার পছন্দ না। ইদানীং সন্ধ্যাবেলা পড়তে বসলে তার সব কিছু ঝাপসা ও অন্ধকার হয়ে ওঠে। ময়না ব্যাপারটা মাকে জানালো।

ক) অত্যাৱশ্যকীয় এ্যামাইনো এসিড কী?

খ) দেহে শক্তি উৎপাদনকারী খাদ্য উপাদান কোনগুলো?

গ) মোহনের খাদ্যাভ্যাসে কোন কোন খাদ্য উপাদানের ঘাটতি তৈরি হচ্ছে? ব্যাখ্যা করুন।

ঘ) মোহনের সন্ধ্যাবেলা ঝাপসা দেখার কারণ ও প্রতিকার আলোচনা করুন।



## উত্তরমালা

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৯.১ : ১। ঘ

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৯.২ : ১। ঘ ২। ক ৩। ঘ ৪। গ

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৯.৩ : ১। ক ২। খ ৩। গ ৪। ঘ

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৯.৪ : ১। খ ২। ক ৩। ঘ ৪। গ

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৯.৫ : ১। খ ২। গ ৩। ক ৪। ক ৫। খ

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৯.৬ : ১। ক ২। খ ৩। ঘ ৪। গ

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৯.৭ : ১। ক ২। ঘ ৩। ঘ ৪। গ

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৯.৮ : ১। গ ২। ঘ