

খাদ্য, পুষ্টি ও পরিপাক

ইউনিট

৫




ভূমিকা

সুষ্ঠুভাবে জীবন প্রবাহ পরিচালনার জন্য প্রতিটি জীব তার নিজস্ব বৈশিষ্ট্যানুযায়ী কাজ চালিয়ে যায়। এ কাজের জন্য জীবের খাদ্য দরকার। আহার্য হিসেবে গৃহীত যে সব কঠিন বা তরল পদার্থ জীব দেহে শক্তি যোগায়, দেহ গঠনে অংশ নেয় এবং ক্ষয় পূরণে সাহায্য করে দৈহিক কাজের স্বাভাবিকত্ব বজায় রাখে সে সকল পদার্থকে খাদ্য বলে। যেমন- ভাত, মাছ, দুধ ইত্যাদি। খাদ্য শক্তি ও তাপ যোগায়। তবে উদ্ভিদ ও প্রাণীর খাদ্য ভিন্ন। উদ্ভিদ তার স্বাভাবিক বৃদ্ধি, শারীরবৃত্তীয় কাজ এবং প্রজননের জন্য মাটি ও পরিবেশ থেকে খাদ্য গ্রহণ করে। একইভাবে দেহকে সুস্থ ও সবল, কর্মক্ষম এবং দেহের ক্ষয় পূরণ ও বৃদ্ধি সাধনের জন্য প্রাণী খাদ্য গ্রহণ করে। সুস্থ ও স্বাভাবিক জীবনের জন্য পুষ্টিকর খাদ্য গ্রহণ করা প্রয়োজন। খাদ্য গ্রহণ, পরিপাক, পরিশোধন, আত্মীকরণ ও নিঃসরণ পদ্ধতিকে একত্রে পুষ্টি (Nutrition) বলে। পুষ্টির অভাবে নানা ধরনের রোগের সৃষ্টি হয়। খাদ্য পরিপাকের ফলে মানবদেহে নানা রকমের পুষ্টির অভাব পূরণ হয়। যে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে জটিল খাদ্যবস্তু বিভিন্ন ধরনের হরমোন ও এনজাইমের সহায়তায় ভেঙ্গে দ্রবণীয় সরল ও তরল এবং দেহ কোষের গ্রহণযোগ্য হয়ে উঠে তাকে পরিপাক (Digestion) বলে। এ ইউনিটে খাদ্য, পুষ্টি এবং পরিপাক নিয়ে আলোচনা করা হবে।



বিভিন্ন প্রকার খাদ্য সামগ্রী এবং মাঝখানে পরিপাকতন্ত্রের অংশ

 ইউনিট সমাপ্তির সময়	ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ও সপ্তাহ
এ ইউনিটের পাঠসমূহ	
পাঠ ৫.১ : উদ্ভিদ ও প্রাণীর পুষ্টি ও খাদ্য	পাঠ ৫.৪ : শরীরচর্চা ও বিশ্রামের গুরুত্ব
পাঠ ৫.২ : পুষ্টির অভাবজনিত রোগ- গলগন্ড, রাতকানা, রিকেটস ও রক্তশূন্যতা	পাঠ ৫.৫ : খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ
পাঠ ৫.৩ : পুষ্টি উপাদানে শক্তি	পাঠ ৫.৬ : খাদ্যে রঞ্জক ব্যবহার
	পাঠ ৫.৭ : মানুষের পৌষ্টিকতন্ত্র

পাঠ ৫.১

উদ্ভিদ ও প্রাণীর পুষ্টি ও খাদ্য



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- উদ্ভিদের খনিজ পুষ্টি উপাদান সম্পর্কে বলতে পারবেন।
- উদ্ভিদের খনিজ পুষ্টি উপাদানের প্রকারভেদ ও উৎস উল্লেখ করতে পারবেন।
- উদ্ভিদের পুষ্টি উপাদানের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- উদ্ভিদের পুষ্টি উপাদানের অভাবজনিত লক্ষণ বলতে পারবেন।
- প্রাণীর খাদ্য ও পুষ্টি সম্পর্কে বলতে পারবেন।
- প্রাণীর খাদ্যের প্রধান উপাদান ও উৎস উল্লেখ করতে পারবেন।
- আদর্শ খাদ্য পিরামিড ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- সুখম খাদ্যের বৈশিষ্ট্য নির্ণয় করতে পারবেন।
- সুখম খাদ্যের তালিকা তৈরি করতে পারবেন।

	প্রধান শব্দ	উদ্ভিদের খনিজ পুষ্টি, অত্যাবশ্যকীয় উপাদান, ম্যাক্রোউপাদান, মাইক্রোউপাদান, আমিষ, শর্করা, স্লেহ, ভিটামিন
--	--------------------	---



উদ্ভিদের খনিজ পুষ্টি : মাটি ও পরিবেশ থেকে স্বাভাবিক বৃদ্ধি, শারীরবৃত্তীয় কাজ এবং প্রজননের জন্য উদ্ভিদ যে সকল পুষ্টি উপাদান গ্রহণ করে তাই উদ্ভিদের পুষ্টি। এসব পুষ্টি উপাদানের অধিকাংশ উদ্ভিদ মাটি থেকে সংগ্রহ করে বলে এদেরকে খনিজ পুষ্টিও বলা হয়। উদ্ভিদে প্রায় ৬০টি অজৈব উপাদান শনাক্ত করা হয়েছে। এ ৬০টি উপাদানের মধ্যে ১৬টি উপাদান উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য একান্তপ্রয়োজনীয়। এ ১৬টি পুষ্টি উপাদানকে সমষ্টিগতভাবে অত্যাবশ্যকীয় উপাদান (Essential elements) বলা হয়। কারণ এ উপাদানগুলো উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধি, শারীরবৃত্তীয় কাজ ও প্রজননের জন্য প্রয়োজনীয়। এদের যে কোনো একটির অভাব হলে উদ্ভিদের অভাবজনিত লক্ষণ (Deficiency symptoms) প্রকাশ পায় এবং পুষ্টি অভাবজনিত রোগ সৃষ্টি হয়।

উদ্ভিদের খনিজ পুষ্টি উপাদানের প্রকারভেদ : অত্যাবশ্যকীয় খনিজ পুষ্টি উপাদানের পরিমাণের উপর ভিত্তি করে এদেরকে দু'ভাবে ভাগ করা হয়েছে। যথা-

(ক) ম্যাক্রোউপাদান (Macronutrient) এবং (খ) মাইক্রোউপাদান (Micronutrient)।

ম্যাক্রোউপাদান : উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য যে সকল উপাদান বেশি পরিমাণে দরকার হয় সেগুলোকে ম্যাক্রোউপাদান বলা হয়। এরূপ ৯টি উপাদান হলো- নাইট্রোজেন (N), পটাশিয়াম (K), ফসফরাস (P), ক্যালসিয়াম (Ca), ম্যাগনেসিয়াম (Mg), কার্বন (C), হাইড্রোজেন (H), অক্সিজেন (O) ও সালফার (S)।

মাইক্রোউপাদান : উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য যে সব উপাদান সামান্য পরিমাণে প্রয়োজন হয় তাদেরকে মাইক্রোউপাদান বলা হয়। এদের সংখ্যা ৭টি। যথা- দস্তা বা জিংক (Zn), ম্যাংগানিজ (Mn), লৌহ বা আয়রন (Fe), মলিবডেনাম (Mo), বোরন (B), কপার বা তামা (Cu) ও ক্লোরিন (Cl)।

পুষ্টি উপাদানের উৎস : উদ্ভিদ পুষ্টি উপাদানগুলোর মধ্যে কার্বন (C) ও অক্সিজেন (O) বায়ুমণ্ডল থেকে গ্রহণ করে। হাইড্রোজেন (H) ও অক্সিজেন (O) পানি থেকে গ্রহণ করে। অন্য সব উপাদান মাটি থেকে মূলের সাহায্যে শোষণ করে। এ উপাদানগুলো মাটিতে বিভিন্ন লবণ হিসেবে থাকে। কিন্তু এগুলোকে উদ্ভিদ সরাসরি শোষণ করতে পারে না। এরা বিভিন্ন আয়ন হিসেবে শোষিত হয়। যেমন- Ca^{++} , Mg^{++} , NH_4^+ , NO_3^- , K^+ ইত্যাদি।

পুষ্টি উপাদানের গুরুত্ব : উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধিতে বিভিন্ন খনিজ উপাদানের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে। যেমন-

নাইট্রোজেন (N)- নিউক্লিক অ্যাসিড, প্রোটিন ও ক্লোরোফিলের অত্যাবশ্যকীয় উপাদান। উদ্ভিদের স্বাভাবিক দৈহিক বৃদ্ধিতে নাইট্রোজেন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে এবং কোষকলায় পানির পরিমাণ বৃদ্ধি করে।

- ফসফরাস (P)- নিউক্লিক অ্যাসিড, বিভিন্ন ফসফোলিপিড, NADP, ATP ইত্যাদি বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ রাসায়নিক দ্রব্যের সাংগঠনিক উপাদান। উদ্ভিদের মূল বর্ধনের জন্য ফসফরাস অত্যন্তপ্রয়োজনীয় উপাদান।
- পটাসিয়াম (K)- উদ্ভিদের পানি শোষণে সাহায্য করে। পত্ররন্ধ্র খোলা এবং বন্ধ হওয়ার ক্ষেত্রে পটাসিয়ামের গুরুত্ব অপরিসীম। ইহা মূল, ফুল ও ফল উৎপাদন এবং বর্ধনে সাহায্য করে।
- ম্যাগনেসিয়াম (Mg)- ক্লোরোফিল অণুর একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। উদ্ভিদের শ্বসন প্রক্রিয়ায় সাহায্য করে।
- আয়রন (Fe)- উদ্ভিদের বায়বীয় শ্বসন এর উপর নির্ভরশীল। ক্লোরোফিল সৃষ্টিতে আয়রনের ভূমিকা অপরিসীম।
- ম্যাংগানিজ (Mn)- ক্লোরোপ্লাস্ট গঠন ও সংরক্ষণের জন্য ম্যাংগানিজ প্রয়োজন।
- তামা (Cu)- টমেটো, সূর্যমুখী উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য এবং শ্বসন প্রক্রিয়ার উপর তামার প্রভাব উল্লেখযোগ্য।
- বোরন (B)- উদ্ভিদের স্বাভাবিক বর্ধনশীল অঞ্চলের জন্য বোরন প্রয়োজন। চিনি পরিবহনে বোরন পরোক্ষ প্রভাব বিস্তার করে।
- দস্তা বা জিংক (Zn)- অ্যামাইনো অ্যাসিড সংশ্লেষণের জন্য দস্তা (Zn) প্রয়োজন। উদ্ভিদের স্বাভাবিক বিপাকীয় কার্যে এর প্রয়োজন হয়।
- মলিবডেনাম (Mo)- অণুজীব দ্বারা বায়বীয় নাইট্রোজেন সংবন্ধনের জন্য এটি আবশ্যিক।
- ক্লোরিন (Cl)- সুগারবীট এর মূল ও কাণ্ডের বৃদ্ধির জন্য ক্লোরিন প্রয়োজন।

পুষ্টি উপাদানের অভাবজনিত লক্ষণ

উপাদান	অভাবজনিত লক্ষণ
নাইট্রোজেন (N)	এর অভাবে ক্লোরোফিল সৃষ্টিতে ব্যাঘাত ঘটে। তাই পাতা হলুদ হয়। এ প্রক্রিয়াকে ক্লোরোসিস বলে। কোষের বৃদ্ধি ও বিভাজন হ্রাস পায়। ফলে উদ্ভিদের বৃদ্ধি কমে।
ফসফরাস (P)	এর অভাবে পাতা বেগুনি রং ধারণ করে। পাতায় মৃত অঞ্চল সৃষ্টি হয়। পাতা, ফুল ও ফল ঝরে যেতে পারে। উদ্ভিদের বৃদ্ধি বন্ধ হয় এবং উদ্ভিদ খর্বাকার হয়।
পটাসিয়াম (K)	এর অভাবে পাতার শীর্ষ ও কিনারা হলুদ হয় এবং মৃত অঞ্চল সৃষ্টি হয়। উদ্ভিদের বৃদ্ধি কম হয় এবং শীর্ষ ও পার্শ্ব মুকুল মরে যায়।
ক্যালসিয়াম (Ca)	এর অভাবে কঁচি পাতায় ক্লোরোসিস হয়, উদ্ভিদের বর্ধনশীল শীর্ষ অঞ্চল মরে যায়। ফুল ফোঁটার সময় উদ্ভিদের কাণ্ড শুকিয়ে যায় এবং উদ্ভিদ হঠাৎ নেতিয়ে পড়ে।
ম্যাগনেসিয়াম (Mg)	এর অভাবে ক্লোরোফিল সংশ্লেষিত হয় না বলে সবুজ রং হালকা হয় এবং সালোকসংশ্লেষণের হার কমে। পাতার সরু শিরাসমূহের মধ্যবর্তী স্থানে অধিক হারে ক্লোরোসিস হয়।
আয়রন (Fe)	এর অভাবে প্রথমে কচি পাতার রং হালকা হয়, তবে পাতার সরু শিরার মধ্যবর্তী স্থানেই প্রথমে হালকা হয় এবং ক্লোরোসিস হয়। কখনও কখনও সম্পূর্ণ পাতা বিবর্ণ হয়। কাণ্ড দুর্বল ও ছোট হয়।
সালফার (S)	এর অভাবে পাতা হালকা সবুজ হয় এবং পাতায় লাল ও বেগুনি দাগ দেখা যায়। কচি পাতায় বেশি এবং বয়োবৃদ্ধ পাতায় কম ক্লোরোসিস হয়। কাণ্ডের শীর্ষ মরে যায় এবং ডাউব্যাক রোগের সৃষ্টি হয়। কাণ্ডের মধ্যপর্ব ছোট হয় তাই উদ্ভিদ খর্বাকৃতির হয়।
বোরন (B)	এর অভাবে উদ্ভিদের বর্ধনশীল অগ্রভাগ মরে যায়। কচি পাতার বৃদ্ধি কমে এবং পাতা বিকৃত হয়, কাণ্ড খসখসে হয়ে ফেটে যায়। ফুলের কুঁড়ির জন্ম ব্যাহত হয়।

প্রাণীর পুষ্টি ও খাদ্য : জীবন ধারণের জন্য খাদ্য যেমন অপরিহার্য, তেমনি সুস্বাস্থ্যের জন্য পুষ্টিকর ও সুস্বাদু খাদ্য প্রয়োজন। খাদ্য জীবকোষে দ্রবীভূত হয়ে দেহে তাপ ও শক্তি উৎপাদন করে। তাই জীবনের শুরু থেকে শেষ পর্যন্তরাসায়নিক প্রভাবের

এসএসসি প্রোগ্রাম

গুরুত্ব অপরিসীম। চলাফেরা, খেলাধুলা ইত্যাদি যাবতীয় কাজে শক্তির প্রয়োজন। প্রাণী শক্তি পায় খাদ্য থেকে। দেহের পুষ্টি সাধন, ক্ষয়পূরণ, দেহে রোগ প্রতিরোধক শক্তি উৎপাদন ও কর্মশক্তি এবং তাপ উৎপাদনে খাদ্যই আমাদের শক্তি দেয়।

খাদ্যের প্রধান উপাদান ও উৎস : খাদ্য অনেকগুলো রাসায়নিক বস্তুর সমন্বয়ে গঠিত। এ রাসায়নিক বস্তুগুলোকে খাদ্য উপাদান বলে। এ উপাদানগুলোর মধ্যে পুষ্টি নিহিত। তাই খাদ্য উপাদানকে পুষ্টি উপাদানও বলে। উপাদান অনুসারে খাদ্যবস্তুকে প্রধানত তিন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- আমিষ, শর্করা এবং স্নেহ ও চর্বিজাতীয় খাদ্য। এছাড়াও তিন প্রকার উপাদান দেহের জন্য দরকার। যথা- ভিটামিন, খনিজ লবণ ও পানি।

আমিষ বা প্রোটিন : আমিষ জাতীয় খাদ্য কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন ও নাইট্রোজেন দ্বারা গঠিত। আমিষে শতকরা ১৬ ভাগ নাইট্রোজেন থাকে। সালফার, ফসফরাস ও আয়রন সামান্য পরিমাণে থাকে। শুধু আমিষ জাতীয় খাদ্যই দেহে নাইট্রোজেন সরবরাহ করে বলে পুষ্টি বিজ্ঞানে আমিষ একটি গুরুত্বপূর্ণ খাদ্য।

উৎস: উৎস অনুযায়ী আমিষ দু'প্রকার। যথা- (ক) প্রাণীজ আমিষ এবং (খ) উদ্ভিজ্জ আমিষ।

প্রাণীজ আমিষ : মাছ, মাংস, ডিম, পনির, ছানা, কলিজা ইত্যাদি এসব খাদ্যে প্রচুর অ্যামাইনো অ্যাসিড পাওয়া যায় বলে এদের জৈব মূল্য বেশি। তাই খাদ্যে শতকরা ২০ ভাগ প্রাণীজ আমিষ থাকা প্রয়োজন।

উদ্ভিজ্জ আমিষ : ডাল, চিনা বাদাম, চাল, আটা, শিমের বীচি ইত্যাদি। এগুলো প্রাণীজ আমিষের তুলনায় কম পুষ্টিকর। বীজে আমিষের পরিমাণ অন্যান্য অংশের তুলনায় বেশি থাকে। উদ্ভিজ্জ আমিষে অ্যামাইনো অ্যাসিডের পরিমাণ কম থাকে বিধায় এর জৈব মূল্য কম তাই এটি নিম্নমানের আমিষ।



চিত্র ৫.১.১ : আমিষ জাতীয় খাদ্য

শর্করা বা শ্বেতসার : শর্করা জাতীয় খাদ্য দেহে কাজ করার শক্তি জোগায়।

শর্করার মৌলিক উপাদান কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন।

উৎস : উদ্ভিদের মূল, কান্ড, পাতা, ফুল, ফল ও বীজে শর্করা বিভিন্নরূপে থাকে। গ্লুকোজ, ল্যাকটোজ ও শ্বেতসার শর্করার বিভিন্ন রূপমাত্র। গঠন পদ্ধতি অনুসারে শর্করাকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। নিম্নের সারণিতে তিন ধরনের শর্করার গঠন ও উৎস দেখানো হলো।

সারণি : শর্করার শ্রেণিবিভাগ

শর্করার শ্রেণী	গঠন	উৎস	উদাহরণ
এক শর্করা	এক অণুবিশিষ্ট শর্করা	মধু, ফলের রস	গ্লুকোজ
দ্বি-শর্করা	দু'অণুবিশিষ্ট শর্করা	চিনি ও দুধ	সুক্রোজ, ল্যাকটোজ
বহু শর্করা	বহু অণুবিশিষ্ট শর্করা	চাল, আটা, আলু, সবুজ পাতা, শাকসজি	শ্বেতসার, গ্লাইকোজেন

সাধারণতঃ চাল, গম, আলু থেকে আমরা শর্করা বা শ্বেতসার পাই। কাঁচা খাদ্যের শ্বেতসার সহজে হজম হয় না বলে আমরা চাল, আটা, আলু ইত্যাদি রান্না করে খাই। খাওয়ার পর শর্করা পরিপাক হয়ে গ্লুকোজে পরিণত হয়। দ্বি-শর্করা ও বহু শর্করা পরিপাকের মাধ্যমে সরল শর্করায় পরিণত হয়ে দেহে শোষণযোগ্য হয়। কারণ মানবদেহে শুধু সরল শর্করা শোষণ করতে পারে।



চ
ত্র
৫

.১.২ : শর্করা জাতীয় খাদ্য

স্নেহ জাতীয় খাদ্য : স্নেহ ও চর্বি একটি প্রয়োজনীয় খাদ্য উপাদান। প্রধান কাজ হচ্ছে তাপ উৎপাদন করা। এ উপাদানটি পাকস্থলীতে অনেকক্ষণ থাকে, তাই ক্ষুধা পায় না। দেহের ত্বকের নিচে এবং যকৃত, মস্তিষ্ক, মাংস পেশিতে চর্বি জমা থাকে। দেহের এ সঞ্চিত চর্বি উপবাসের সময় কাজে লাগে। শর্করা ও আমিষের তুলনায় চর্বিতে প্রায় দ্বিগুণ ক্যালরি থাকে। ক্যালরি হলো প্রাণীদেহে শক্তি মাপার একটি একক।



চিত্র ৫.১.৩ : স্নেহ জাতীয় খাদ্য

উৎস : স্নেহ পদার্থ দু'ধরনের। যথা-

- ১। উদ্ভিজ্জ স্নেহ পদার্থ- সয়াবিন, সরিষা, তিল, বাদাম, সূর্যমুখী ও ভুট্টার তেল ইত্যাদি।
- ২। প্রাণীজ স্নেহ পদার্থ- চর্বি, ঘি, ডালডা, ডিমের কুসুম (সাদা অংশ ব্যতীত) ইত্যাদি।

খাদ্যপ্রাণ বা ভিটামিন : স্বাস্থ্য রক্ষার জন্য ভিটামিনের পরিমাণ খুব কম হলেও এর গুরুত্ব অপরিসীম। দেহের বৃদ্ধির জন্য এবং সুস্থ থাকার জন্য ভিটামিন আবশ্যিক। সুস্বাদু খাদ্যে বিভিন্ন প্রকার উপাদান থাকে। ফলে এতে প্রচুর ভিটামিন পাওয়া যায়। ভিটামিনকে দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যথা- (ক) চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন ও (খ) পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন।

চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন : ভিটামিন 'এ', 'ডি', 'ই' এবং 'কে' (A, D, E, K)।

পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন : ভিটামিন 'বি' কমপ্লেক্স ও 'সি' (Vit-B Complex ও Vit-C)

উৎস :

ভিটামিন 'এ' (Vit-A)	:	দুধ, মাখন, চর্বি, ডিম, গাজর, আম, কাঁঠাল, রঙিন শাকসজি, মলা মাছ ইত্যাদি।
ভিটামিন 'বি' (Vit-B)	:	ঈস্ট, টেকিছাঁটা চাল, আটা, অঙ্কুরিত ছোলা, মুগডাল, মটর, ফুলকপি, চিনাবাদাম, শিমের বীচি, কলিজা, হৃদপিণ্ড, দুধ, ডিম, মাংস, সবুজ শাকসজি ইত্যাদি।
ভিটামিন 'সি' (Vit-C)	:	পেয়ারা, বাতাবী লেবু, কামরাঙা, কমলা, আমড়া, বাঁধাকপি, টমেটো, আনারস, কাঁচামরিচ, তাজা শাকসজি ইত্যাদি।
ভিটামিন 'ডি' (Vit-D)	:	ডিম, দুধ, কলিজা, দুগ্ধজাত দ্রব্য, মাছের তেল, ভোজ্য তেল ইত্যাদি।

উপরে উল্লিখিত সকল খাবার হতে ভিটামিন 'ই' ও ভিটামিন 'কে' পাওয়া যায়।

খনিজ লবণ : দেহ কোষ ও দেহের তরল অংশের জন্য খনিজ লবণ অত্যাৱশ্যিক। মানব দেহে Ca, Fe, S, Zn, Na, K, I ইত্যাদি খনিজ লবণ থাকে। এগুলো খাদ্য ও মানব দেহে বিভিন্ন পরিমাণে অন্য পদার্থের সাথে মিলিত হয়ে নানা জৈব ও অজৈব যৌগের লবণ তৈরি করে। খনিজ লবণ দেহ গঠন ও দেহের অভ্যন্তরীণ কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। হাড়, দাঁত, পেশি, এনজাইম ও হরমোন গঠনের জন্য খনিজ লবণ একটি অপরিহার্য উপাদান।

উৎস- দুধ, দই, ছানা, পনির, ছোট মাছ, নানা রকম ডাল, সবুজ শাকসজি, লাল শাক, কাঁচু শাক ইত্যাদিতে প্রচুর ক্যালসিয়াম। কলিজা, মাংস, ডিমের কুসুম, কাঁচু শাক ইত্যাদিতে লৌহ থাকে। দুধ, মাছ, বাদাম, ডাল হতে ফসফরাস পাওয়া যায়। খাবার লবণ, চিপস, নোনতা খাবার, পনির, বাদাম, আচার ইত্যাদিতে সোডিয়াম থাকে। মাছ, মাংস, বাদাম, ডাল, কলা, আলু, আপেল, গাজর ইত্যাদিতে পটাসিয়াম থাকে। মাছ, মাংস ও খাবার লবণে ক্লোরিন থাকে। সামুদ্রিক উদ্ভিদ ও মাছ, মাংস ও শ্যাওলায় আয়োডিন থাকে।

পানি : দেহের পুষ্টির কাজে পানি অপরিহার্য। তাই পানির অপর নাম জীবন। দেহের গঠন ও অভ্যন্তরীণ কাজ পানি ছাড়া চলতে পারে না। যেমন- দেহ গঠন, দেহের অভ্যন্তরীণ কার্য নিয়ন্ত্রণ ও দেহ থেকে দূষিত পদার্থ নির্গমন।

এসএসসি প্রোগ্রাম

এভাবে প্রতিদিন দেহ থেকে প্রচুর পানি নির্গত হয়। তাই একজন প্রাপ্ত বয়স্ক ব্যক্তির দৈনিক ১ লিটার পানি পান করা উচিত। কোন ব্যক্তির দৈনিক ক্যালরি চাহিদা ২০০০ কিলোক্যালরি হলে ২ লিটার পানি প্রয়োজন।

খাদ্যআঁশ বা রাফেজ : শস্য দানার বহিরাবরণ, সজি, ফলের খোসা, শাঁস বীজ ও উদ্ভিদের ডাটা, ফল, মূল, পাতা ইত্যাদিতে আঁশ থাকে। এগুলো মূলত কোষ প্রাচীরের সেলুলোজ এবং লিগনিন। এরা উদ্ভিদের দেহ কাঠামো তৈরি করে। এগুলো জটিল শর্করা। গবাদি পশু সাধারণ সেলুলোজ হজম করতে পারে। কিছু মানুষ এগুলো হজম করতে পারে না। রাফেজ পানি শোষণ করে এবং মলের পরিমাণ বৃদ্ধি করে এবং বৃহদন্ত্র থেকে মল নিষ্কাশনে সাহায্য করে। ধারণা করা হয় এরূপ খাবার খাদ্যনালির ক্যান্সারের আশঙ্কা অনেকাংশে হ্রাস করে। আঁশযুক্ত খাবার স্থূলতা হ্রাস, ক্ষুধা প্রকটতা হ্রাস ও চর্বি জমার প্রবণতা হ্রাসে সহায়তা করে।

আদর্শ খাদ্য পিরামিড : যে কোনো একটি সুস্বাদু খাদ্য তালিকায় শর্করার পরিমাণ সবচেয়ে বেশি থাকে। শর্করাকে নিচু স্তরে রেখে পর্যায়ক্রমে পরিমাণগত দিক বিবেচনা করে শাকসজি, ফল- মূল, আমিষ, স্নেহ ও চর্বি জাতীয় খাদ্যকে সাজালে যে কাল্পনিক পিরামিড তৈরি হয় তাকে আদর্শ খাদ্য পিরামিড বলে। পিরামিডের শীর্ষে রয়েছে স্নেহ বা চর্বি জাতীয় খাদ্য আর সর্ব নিম্নস্তরে রয়েছে শর্করা।

পিরামিডের অংশগুলো আকার অনুযায়ী নিচের দিকে বড়, উপরের দিকে ছোট। সবচেয়ে চওড়া অংশে ভাত, আলু, রুটি, তার পরের অংশে শাকসজি ফল-মূল। এভাবে ক্রমান্বয়ে কম প্রয়োজনীয় খাবারগুলো উপরের স্তরে অর্থাৎ কম খেতে হবে। আমাদের প্রতিদিনের খাবার খাদ্য পিরামিড অনুযায়ী নিতে হবে তবেই আমরা সহজে সুস্বাদু খাদ্য (Balanced diet) নির্বাচন করতে এবং খাদ্য গ্রহণ সম্পর্কিত নীতিমালা ও সময় মেনে চলতে সহায়ক হবে।

খাদ্য গ্রহণ নীতিমালা : সুস্বাদু খাদ্য উপাদান বাছাই বা আহার উন্নত জীবন যাপনের একটি পূর্বশর্ত। তাই খাদ্য গ্রহণ নীতিমালা প্রত্যেকের জন্য অত্যন্তপ্রয়োজন। কারণ খাদ্য নির্বাচন, খাদ্যের পুষ্টিমান, ক্যালরি, পারিবারিক আয় ইত্যাদি সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান না থাকলে প্রত্যেক সদস্যের খাদ্য চাহিদা মেটানো সম্ভব হয় না। এসকল কার্যক্রম খাদ্যগ্রহণ নীতিমালার অন্তর্গত।

সুস্বাদু খাদ্যের বৈশিষ্ট্য

- ১। একজন মানুষের বিপাকের জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি উৎপাদনের সামর্থ্য থাকতে হবে।
- ২। খাদ্যে আমিষ, চর্বি ও শর্করার অনুপাত হবে ৪ঃ১ঃ১।
- ৩। সুস্বাদু খাদ্য তালিকায় ফল ও টাটকা শাকসজি থাকতে হবে।
- ৪। খাদ্যের প্রয়োজনীয় পরিমাণ পানি ও খনিজ লবণ থাকতে হবে।
- ৫। সুস্বাদু খাদ্য অবশ্যই সহজপাচ্য হতে হবে।


সুস্থ সবল ও উন্নত জীবন যাপনের জন্য সুস্বাদু খাদ্যের কোনও বিকল্প নেই। তাই দেহের পুষ্টির জন্য ছয় উপাদানবিশিষ্ট খাদ্য অন্তর্ভুক্ত করে সুস্বাদু খাদ্যের তালিকা বা পরিকল্পনা করা একান্তগুরুত্বপূর্ণ বিষয়।


সুস্বাদু খাদ্যের তালিকা তৈরি : সুস্বাদু খাদ্যের তালিকা তৈরির জন্য কতকগুলো বিষয় বিবেচনায় রাখা দরকার। যথা—



চিত্র ৫.১.৪ : আদর্শ খাদ্য পিরামিড

- ১। ব্যক্তি বিশেষের লিঙ্গ, পেশা ও শারীরিক অবস্থা।
 - ২। খাদ্যের মূল্যমান সম্পর্কে জ্ঞান।
 - ৩। দেহের ক্ষয় পূরণ ও গঠনের জন্য প্রয়োজনীয় আমিষ সরবরাহ নিশ্চিত করা
 - ৪। খাদ্যে পরিমাণ মতো ভিটামিন, খনিজ লবণ ও পানির উপস্থিতি।
 - ৫। ঋতু, আবহাওয়া ও খাদ্যাভ্যাস সম্পর্কে জ্ঞান।
 - ৬। পরিবারের আর্থিক বিষয় বিবেচনা করা ও সদস্য সংখ্যা।
- এছাড়া খাদ্য তৈরি, পরিবেশন ও গ্রহণের সময় ও পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা বজায় রাখা। দৈনিক ৭/৮ গ্লাস পানি পান করা।
টাটকা সবুজ শাকসজি, মৌসুমী ফল-মূল প্রতিদিন খাদ্য তালিকায় থাকা আবশ্যিক।

	শিক্ষার্থীর কাজ	একটি সুষম খাদ্যের তালিকা পোস্টারে তৈরি করে বাসার খাবার টেবিলের সামনে টানিয়ে রাখুন
---	------------------------	--

	সারসংক্ষেপ
<p>মাটি ও পরিবেশ থেকে স্বাভাবিক বৃদ্ধি, শারীরবৃত্তীয় কাজ এবং প্রজননের জন্য উদ্ভিদ যে সকল পুষ্টি উপাদান গ্রহণ করে তাই উদ্ভিদের পুষ্টি। পুষ্টি উপাদানকে সমষ্টিগতভাবে অত্যাৱশ্যকীয় উপাদান (Essential elements) বলা হয়। অত্যাৱশ্যকীয় খনিজ পুষ্টি উপাদানকে দু'ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- ম্যাক্রোউপাদান এবং মাইক্রোউপাদান। উপাদান অনুসারে খাদ্যবস্তুকে প্রধানত তিন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- আমিষ, শর্করা এবং স্লেহ ও চর্বিজাতীয় খাদ্য। এছাড়াও তিন প্রকার উপাদান দেহের জন্য দরকার। যথা- ভিটামিন, খনিজ লবণ ও পানি।</p>	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৫.১
--	-------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। উদ্ভিদের পুষ্টি উপাদানকে কত ভাগে ভাগ করা হয়েছে ?

- (ক) ২ (খ) ৩ (গ) ৪ (ঘ) ৫

২। ক্লোরোসিস হয়-

- i. নাইট্রোজেনের অভাবে ii. লৌহের অভাবে iii. সালফারের অভাবে

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

৩। নাইট্রোজেন, সালফার, লৌহ প্রভৃতি-

- i. উদ্ভিদের পরিপাককৃত উপাদান ii. উদ্ভিদের অজৈব পুষ্টি উপাদান iii. উদ্ভিদের অত্যাৱশ্যকীয় উপাদান

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

৪। খাদ্য জীবকোষে দক্ষীভূত হয়ে উৎপন্ন করে-

- i. শক্তি ii. তাপ iii. চাপ

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

৫। পানির কাজ হলো-

- i. দেহে তাপের সমতা রক্ষা করা ii. কোষের কার্যাদি নিয়ন্ত্রণ করা iii. কোষ অঙ্গাণুসমূহকে ধারণ করা

নিচের কোনটি সঠিক ?

এসএসসি প্রোগ্রাম

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

পাঠ ৫.২

পুষ্টির অভাবজনিত রোগ-গলগন্ড, রাতকানা, রিকেটস ও রক্তশূন্যতা



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- গলগন্ড রোগের প্রকারভেদ, লক্ষণ ও প্রতিরোধ ব্যবস্থা উল্লেখ করতে পারবেন।
- রাতকানা রোগের লক্ষণ ও প্রতিরোধ ব্যবস্থা উল্লেখ করতে পারবেন।
- রিকেটস রোগের লক্ষণ ও প্রতিরোধ ব্যবস্থা উল্লেখ করতে পারবেন।
- রক্তশূন্যতা রোগের লক্ষণ ও প্রতিরোধ ব্যবস্থা উল্লেখ করতে পারবেন।

ABC ✓	প্রধান শব্দ	গলগন্ড, রাতকানা, রিকেটস, রক্তশূন্যতা
----------	-------------	--------------------------------------



প্রাণীর কোন পুষ্টি উপাদানের অভাব হলে বিশেষ লক্ষণের মাধ্যমে প্রকাশ করে। এ লক্ষণগুলোকেই বলা হয় অভাবজনিত লক্ষণ (Deficiency symptoms)। মানবদেহে সাধারণতঃ পুষ্টির অভাবজনিত যে রোগ দেখা দেয় তা হলো- গলগন্ড, রাতকানা, রিকেটস, রক্তশূন্যতা ইত্যাদি।

গলগন্ড (Goitre) : গলগন্ড থাইরয়েড গ্রন্থির একটি রোগ। খাবারে আয়োডিনের অভাব থাকলে থাইরয়েডের গ্রন্থির আয়তন অস্বাভাবিকভাবে বেড়ে গলগন্ডের সৃষ্টি করে। যে সকল এলাকার মাটিতে আয়োডিনের পরিমাণ কম সে সকল এলাকার শিশুদের এমন রোগ বেশি দেখা যায়। যেমন- সমুদ্র থেকে দূরের (যেমন : জামালপুর, রংপুর ইত্যাদি) এলাকার মাটিতে লবণের পরিমাণ কম তাই এ সকল এলাকার শিশুদের বেশি পরিমাণে গলগন্ড রোগ দেখা দেয়। গলগন্ড দু'প্রকার। যথা-



চিত্র ৫.২.১ : গলগন্ড রোগ

(ক) সরল গলগন্ড : আয়োডিনের অভাবে থাইরয়েড গ্রন্থিদ্বয় অথবা যে কোনো একটি ফুলে যায়। ফলে গলার কিছু অংশ ফুলে নিচের দিকে ঝুলে পড়ে। এটিই সরল গলগন্ড নামে পরিচিত।

লক্ষণ- আলসেমি বা কুঁড়েমি, নিদ্রাহীনতা, শুকনো চামড়া, ঠাণ্ডা সহ্য করতে না পারা, মানসিক প্রতিবন্ধকতা, পড়াশুনায় অমনোযোগী হওয়া, শ্বাস নিতে কষ্ট হওয়া ইত্যাদি এ রোগের লক্ষণ।

প্রতিরোধ- যে অঞ্চলে এর প্রাদুর্ভাব দেখা দেবে সে অঞ্চলের খাওয়ার পানির সাথে অতি সামান্য মাত্রায় আয়োডিন মেশানো যেতে পারে। আয়োডিনযুক্ত লবণ ব্যবহার করা।

(খ) টিক্সিক গলগন্ড : অতিমাত্রায় থাইরক্সিন হরমোন নিঃসরণের ফলে এ রোগ দেখা দেয়।

লক্ষণ- হৃদস্পন্দন বৃদ্ধি, বুক ধড়পড় করা, ক্ষুধা বেড়ে যাওয়া ও অধিক ঘাম হওয়া ইত্যাদি।

প্রতিরোধ ব্যবস্থা- ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী রেডিওঅ্যাক্টিভ আয়োডিন ব্যবহার করার মাধ্যমে এ গ্রন্থির বৃদ্ধি রোধ করা যায়। আয়োডিনযুক্ত খাবার যেমন- সামুদ্রিক শৈবাল, সামুদ্রিক মাছ, ইত্যাদি খাওয়া।

রাতকানা (Night blindness) : ভিটামিন 'এ' এর অভাবে রাতকানা রোগ হয়। ২ থেকে ৫ বছরের শিশুদের মধ্যে এ রোগ বেশি দেখা যায়। এর ফলে চোখের সংবেদী 'রড' কোষগুলো ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

লক্ষণ- স্বল্প আলোতে ভাল দেখা যায় না। চোখে সব কিছু ঝাপসা দেখা যায়। রোগ বেড়ে গেলে কর্ণিয়া ঘোলাটে হয়ে যায়।

প্রতিরোধ- ভিটামিন 'এ' সমৃদ্ধ খাদ্য, মাছের যকৃতের তেল, কলিজা, সবুজ শাকসব্জি, রঙিন ফল (যেমন- পাকা আম, কলা), মিষ্টি কুমড়া, গাজর, মলা টেলা মাছ ইত্যাদি খাওয়া।

রিকেটস (Rickets) : ভিটামিন 'ডি' এর অভাবে এ রোগ হয়। অল্প ক্যালসিয়াম ও ফসফরাস শোষণ, দাঁত ও হাঁড় গঠন প্রভৃতি শারীরবৃত্তীয় কাজে ভিটামিন 'ডি' এর দরকার হয়ে থাকে। দুধ, মাখন, ডিম, কডলিভার তেল ও হাঙ্গরের তেলে ভিটামিন 'ডি' থাকে। সূর্যের বেগুনি রশ্মির প্রভাবে মানুষের ত্বকে ভিটামিন 'ডি' তৈরি হয়।

লক্ষণ- দেহের হাড়গুলো দুর্বল হওয়া, গাঁট ফুলে যাওয়া, পায়ের হাঁড় বেঁকে যাওয়া, সবু হাঁড়গুলো ভাঁজ খেয়ে যাওয়া, হাঁড়গুলো ভঙ্গুর হওয়া, বক্ষদেশ সবু হয়ে যাওয়া ইত্যাদি রিকেটস রোগের লক্ষণ।




এসএসসি প্রোগ্রাম

প্রতিরোধ- পর্যাপ্ত পরিমাণে ভিটামিন 'ডি' সমৃদ্ধ খাবার খাওয়া, নবজাতককে কিছুক্ষণ সকালের রোদে রাখা, ক্যালসিয়াম সমৃদ্ধ খাবার খাওয়া ইত্যাদি।

রক্তশূন্যতা (Anemia) : আমাদের দেশে শিশু ও মহিলাদের রক্তস্বল্পতা বা রক্তশূন্যতা রোগটি সাধারণত দেখা যায়। রক্তে হিমোগ্লোবিনের ঘনত্ব স্বাভাবিকের তুলনায় কমে যাওয়াই রক্তশূন্যতার প্রধান কারণ। খাদ্যের প্রধান উপাদান ভিটামিন বি_{১২} এর অভাবে এ রোগ দেখা যায়। বাংলাদেশ সাধারণতঃ লৌহ ঘটিত আমিষের অভাবে এ রোগ দেখা যায়। শিশুদের ও গর্ভধারণ ক্ষমতাসম্পন্ন মহিলাদের ক্ষেত্রে এ রোগ বেশি সংঘটিত হয়।

লক্ষণ- দুর্বলতা অনুভব করা, মাথা ব্যথা, মন মরা ভাব, অনিদ্রা, চোখে অন্ধকার দেখা, খাওয়ার অরুচি, বুক ধড়পড় করা ইত্যাদি।

প্রতিরোধ- লৌহ সমৃদ্ধ খাবার যেমন- কলা, টেঁড়স, যকৃত, ডিম, চিনা বাদাম, শাকসজি, বরবটি, মশুর ডাল, খেঁজুরের গুড় খাওয়া। অল্পে ক্রিমি বা হুকওয়াম এর সংক্রমণ নিশ্চিত হয়ে ক্রিমিনাশক ঔষধ সেবন করা। প্রয়োজনে ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী লৌহ উপাদানযুক্ত ঔষধ সেবন করা।

 শিক্ষার্থীর কাজ	পুষ্টির অভাবজনিত রোগ সম্পর্কে সতর্ক থাকার জন্য পুষ্টির প্রয়োজনীয়তা সম্পর্কে পোস্টার তৈরি করুন এবং ক্লাসে উপস্থাপন করুন
 সারসংক্ষেপ	
প্রাণীর কোন পুষ্টি উপাদানের অভাব হলে বিশেষ লক্ষণের মাধ্যমে প্রকাশ করে। এ লক্ষণগুলোকেই বলা হয় অভাবজনিত লক্ষণ (Deficiency symptoms)। মানবদেহে সাধারণতঃ পুষ্টির অভাবজনিত যে রোগ দেখা দেয় তা হলো- গলগন্ড, রাতকানা, রিকেটস, রক্তশূন্যতা ইত্যাদি।	
 পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৫.২	

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। গলগন্ড কত ধরনের হয় ?

(ক) ২ (খ) ৩ (গ) ৪ (ঘ) ৫

২। আলেয়া বেগমের টিক্রিক গলগন্ড হয়েছে। ডাক্তার তাকে খেতে বলবেন-

i. সামুদ্রিক মাছ ii. সামুদ্রিক শৈবাল iii. মিঠা পানির শৈবাল

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

৩। ভিটামিন 'এ' এর অভাবে-

i. চোখের রড কোষের ক্ষতি হয় ii. চোখের কোণ কোষের ক্ষতি হয় iii. চোখের কর্ণিয়ার ক্ষতি হয়

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

৪। রক্তশূন্যতার ফলে-

i. মাথা ব্যথা হয় ii. অনিদ্রা হয় iii. খাওয়ার অরুচি হয়

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

উদ্দীপকটি পড়ে ৫ ও ৬ নং প্রশ্নের উত্তর দিন- রফিক এর বয়স ৬ বছর। তার স্বাস্থ্য দিন দিন অবনতির দিকে যাচ্ছে।

ডাক্তারের কাছে নিয়ে গেলে ডাক্তার তাকে বললেন রফিক রিকেটস রোগে ভুগছে।

৫। কোন ভিটামিনের ঘাটতিতে রফিক উল্লিখিত রোগে ভুগছে-

(ক) 'এ' (খ) 'বি' (গ) 'ডি' (ঘ) 'সি'

৬। রফিকের শরীরে যে সকল লক্ষণ দেখা দেয় তা হলো-

i. চোখে অন্ধকার দেখা ii. বক্ষদেশ সরু হওয়া iii. গাঁট ফুলে যাওয়া

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

পাঠ ৫.৩

পুষ্টি উপাদানে শক্তি



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- পুষ্টি উপাদানে শক্তির পরিমাণ এবং ক্যালরি ও জুল এ এদের রূপান্তর ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- বিএমআই (BMI) ও বিএমআর (BMR) এর গুরুত্ব উল্লেখ করতে পারবেন।
- বিএমআই ও বিএমআর হিসাব করতে পারবেন।

	প্রধান শব্দ	বিএমআই (BMI) এবং বিএমআর (BMR)
--	--------------------	-------------------------------



পুষ্টি উপাদানে শক্তি : খাদ্য আমাদের পুষ্টি ও শক্তি দেয়। তবে কী পরিমাণ খাদ্য উপাদান থেকে কী পরিমাণ শক্তি পাই? আবার পুষ্টি উপাদান থেকে নির্গত শক্তির পরিমাণ কত? খাদ্যের ছয়টি উপাদানের মধ্যে শর্করা, আমিষ এবং চর্বি জাতীয় উপাদানই কেবল শক্তি দিতে পারে। বাকি তিনটি শক্তি দিতে পারে না। শক্তির বিভিন্ন রূপ রয়েছে। পুষ্টি উপাদান থেকে নির্গত শক্তি হচ্ছে- তাপ শক্তি। এ তাপ শক্তির একক হলো ক্যালরি। এক কিলোগ্রাম (১০০০ গ্রাম) পানির উচ্চতা ১ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড বৃদ্ধি করতে এক ক্যালরি তাপের প্রয়োজন হয়। এটা হলো কিলোক্যালরি। পুষ্টিবিদগণ একে ক্যালরি বলে থাকেন। দেহের মাংসপেশির সংকোচন ও সম্প্রসারণের উপর শক্তি ব্যয়ের পরিমাণ নির্ভর করে। আর একটি মাংসপেশি আমাদের চলনে সাহায্য করে এবং এরূপ বিভিন্ন কাজে আমরা স্বাচ্ছন্দবোধ করি। তবে এ ধরনের কাজে কি পরিমাণ শক্তি ব্যয় হয়? অন্যদিকে আমরা যদি কোন কাজ না করি, তবুও আমাদের খাদ্যের প্রয়োজন হয়, ক্ষুধা লাগে, বিশ্রামরত অবস্থায়ও শক্তি খরচ হয় বলে মনে হয়। কিন্তু কীভাবে খরচ হয়? বিশ্রামবস্থায় আমাদের বাহ্যিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গ কাজ করে না, কিছু আমাদের শ্বাস-প্রশ্বাস, হৃদপিণ্ড ঠিকই চলে। এদের সাথে সংশ্লিষ্ট পেশিগুলোর সংকোচন প্রসারণে সার্বিক কাজ সাধিত হয়। তখনই শক্তি ব্যয় হতে থাকে। এ শক্তিকে মৌলবিপাক শক্তি বলে। সুতরাং একজন লোকের দৈনিক কী পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয় তা প্রধানত তিনটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে। যথা- মৌলবিপাক, দৈহিক পরিশ্রমের ধরন, খাদ্যের প্রভাব।

এ ছাড়া শারীরিক বৃদ্ধি, অবস্থা ও আবহাওয়ার উপর ক্যালরির চাহিদা নির্ভর করে। খাদ্য শক্তির মূল্য নির্ণয়ের আন্তর্জাতিক একক হচ্ছে জুল (Joule)।

$$১০০০ জুল = ১ কিলোজুল,$$

$$১০০০ কিলোজুল = ১ মেগাজুল,$$

$$১ কিলোক্যালরি = ৪.১৮০ জুল = ৪.১৮ কিলোজুল।$$

বিএমআই (BMI) এবং বিএমআর (BMR) : পূর্ণ বিশ্রামরত অবস্থায় বেসাল মেটাবলিক রেট (BMR- Basal Metabolic Rate) মানব শরীরে ব্যবহৃত শক্তির পরিমাণ নির্দেশ করে। আর বডি মাস ইনডেক্স (BMI- Body Mass Index) মানবদেহের গড়ন ও চর্বির একটি সূচক নির্দেশ করে। অর্থাৎ কোন নির্দিষ্ট বয়সে সুস্থ জীবন যাপনের জন্য শরীরের দৈর্ঘ্যের সাথে চর্বির পরিমাণগত সম্পর্ক নির্দেশ করে। শরীরের সুস্থতা ও স্থূলতার মান নির্ণয়ে এ মানদণ্ড দুটি খুবই উপযোগী।

বিএমআর (BMR) এর মান নির্ণয়- বিএমআর এর মান বের করা একটু কঠিন। এর সমীকরণ লিঙ্গ ও বয়সভেদে পার্থক্য রয়েছে। হ্যারিস বেনেডিট্ট সূত্রটি ব্যবহার করে লিঙ্গ ও বয়সভেদে এর পার্থক্য সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যেতে পারে। যেমন-

$$\text{মেয়েদের বিএমআর} = ৬৫৫ + (৯.৬ \times \text{ওজন কেজি}) + (১.৮ \times \text{উচ্চতা সেমি}) - (৪.৭ \times \text{বয়স বছর})।$$

এসএসসি প্রোগ্রাম

ছেলেদের বিএমআর = $৬৬ + (১৩.৭ \times \text{ওজন কেজি}) + (৫ \times \text{উচ্চতা সেমি}) - (৬.৮ \times \text{বয়স বছর})$ ।

যেমন- ধরা যাক,

একজন মহিলার বয়স ৩৩ বছর, উচ্চতা ১৬৫ সেমি, ওজন ৯৪ কেজি।

∴ তার বিএমআর = $৬৫৫ + (৯.৬ \times ৯৪) + (১.৮ \times ১৬৫) - (৪.৭ \times ৩৩)$

= $৬৫৫ + ৯০২.৪ + ২৯৭ - ১৫৫.১$

= ১৬৯৯.৩ ক্যালরি

বিএমআর ও ব্যয়িত শক্তির সম্পর্ক : বিএমআর মান বয়স, লিঙ্গ, খাদ্যাভ্যাস ও শরীরের গঠনের উপর নির্ভরশীল। দৈনিক খাদ্য চাহিদার সাথে বিএমআর এর মান নিয়ন্ত্রণ লক্ষ করা যায়। বিএমআর আমাদের শরীরে ৬০-৭৫ ভাগ শক্তি উৎপাদন নিয়ন্ত্রণ করে। আমাদের শরীর খাদ্য গ্রহণের মাধ্যমে মাত্র ১০-২০ শতাংশ ও শ্রমের মাধ্যমে ২০-৩০ শতাংশ শক্তি পেয়ে থাকে। মানুষের বয়স বাড়ার সাথে সাথে বিএমআর এর মান কমতে থাকে। আবার অনেকেই শুকনো থাকার জন্য খাদ্য গ্রহণের পরিমাণ কমিয়ে ফেলে। এতে বিএমআর মান আরও কমে যায়, ফলে আর শুকানো যায় না। তাই খাদ্য গ্রহণের পরিমাণ না কমিয়ে যদি প্রতিদিন পরিমিত শারীরিক পরিশ্রম করা হয় তাতে বিএমআর মান বেড়ে যাবে এবং স্বাস্থ্য সম্মত উপায়ে শরীরকে সুস্থ সবল রাখা যাবে।

বিএমআই (BMI) মান নির্ণয় : বিএমআই = $\text{দেহের ওজন (Kg)}/\text{দেহের উচ্চতা (মিটার)}^2$

মান নির্দেশিকা

বিএমআই ১৮.৫ কিলোগ্রাম/(মিটার)^২ এর নিচে হলে শরীরের ওজন কম, পরিমিত খাদ্য গ্রহণে ওজন বাড়াতে হবে।

বিএমআই ১৮.৫-২৪.৯ কিলোগ্রাম/(মিটার)^২ হলে সুস্বাস্থ্যের আদর্শ মান।


বিএমআই ২৫-২৯.৯ কিলোগ্রাম/(মিটার)^২ হলে শরীরের অতিরিক্ত ওজন, ব্যায়াম করে ওজন কমানো দরকার।


বিএমআই ৩০-৩৪.৯ কিলোগ্রাম/(মিটার)^২ হলে মোটা হওয়ার প্রথম স্তর, পরিমিত খাবার ও ব্যায়াম করা প্রয়োজন।

বিএমআই ৩৫-৩৯.৯ কিলোগ্রাম/(মিটার)^২ হলে মোটা হওয়ার দ্বিতীয় স্তর, পরিমিত খাবার ও ব্যায়াম করা প্রয়োজন।

বিএমআই ৪০ কিলোগ্রাম/(মিটার)^২ এর উপরে হলে অতিরিক্ত মোটাত্ব, মৃত্যু ঝুঁকির সম্ভাবনা, ডাক্তারের পরামর্শ প্রয়োজন।

সাধারণত সুস্বাস্থ্যের জন্য ৩৮ কেজি ওজন থাকা প্রয়োজন। অতএব সঠিক পুষ্টি গ্রহণ ও ব্যায়ামের মাধ্যমে ওজন মান সম্মত মানে নিয়ে যেতে হবে।

	শিক্ষার্থীর কাজ	একজন পুরুষের বয়স ৩৩ বছর, উচ্চতা ১৬৫ সেমি এবং ওজন ৯ কেজি, তার বিএমআর নির্ণয় করুন
---	------------------------	---

	সারসংক্ষেপ
<p>একজন লোকের দৈনিক কী পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয় তা প্রধানত তিনটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে। যথা- মৌল বিপাক, দৈহিক পরিশ্রমের ধরন এবং খাদ্যের প্রভাব। পূর্ণ বিশ্রামের অবস্থায় বেসাল মেটাবলিক রেট (BMR) মানব শরীরে ব্যবহৃত শক্তির পরিমাণ নির্দেশ করে। আর বডি মাস ইনডেক্স (BMI) মানবদেহের গড়ন ও চর্বি'র একটি সূচক নির্দেশ করে। মেয়েদের বিএমআর = $৬৫৫ + (৯.৬ \times \text{ওজন কেজি}) + (১.৮ \times \text{উচ্চতা সেমি}) - (৪.৭ \times \text{বয়স বছর})$। ছেলেদের বিএমআর = $৬৬ + (১৩.৭ \times \text{ওজন কেজি}) + (৫ \times \text{উচ্চতা সেমি}) - (৬.৮ \times \text{বয়স বছর})$। বিএমআই মান নির্ণয় : বিএমআই = $\text{দেহের ওজন (Kg)}/\text{দেহের উচ্চতা (মিটার)}^2$</p>	

৮ পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৫.৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। একজন পুরুষের বয়স ৫০ বছর, উচ্চতা ১৮০ সেমি এবং ওজন ১০০ কেজি। তার বিএমআর কত হবে-

- (ক) ১৯৯৬ ক্যালরি (খ) ২০৯৬ ক্যালরি (গ) ২৩৫০ ক্যালরি (ঘ) ২০১৬ ক্যালরি

২। বিএমআর এর মান নির্ভর করে-

- i. বয়সের উপর ii. লিঙ্গের উপর iii. শরীরের রক্ত চাপের উপর

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

৩। মৌল বিপাক শক্তি ব্যয় হয়-

- i. শ্বাস-প্রশ্বাসে ii. পেশির সংকোচন প্রসারণে iii. দর্শন কাজে

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

৪। বিএমআই এর মান নির্ভর করে-

- i. বয়সের উপর ii. দেহের উচ্চতার উপর iii. দেহের ওজনের উপর

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

পাঠ ৫.৪

শরীরচর্চা ও বিশ্রামের গুরুত্ব



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- শরীর চর্চা ও বিশ্রামের গুরুত্ব বর্ণনা করতে পারবেন।

	প্রধান শব্দ	শরীরচর্চা, বিশ্রাম
--	-------------	--------------------



শরীর চর্চা : সুস্থ ও কর্মোদ্দম জীবন যাপনের জন্য প্রত্যেকেরই প্রতিদিন পরিমিত পরিশ্রম করা উচিত। বর্তমান সময়ে শারীরিক কাজের ধারা, পড়াশুনার চাপ, খেলাধুলার সুযোগে অপ্রতুলতা ইত্যাদি কারণে আমরা খুব কমই হাঁটাচলা কিংবা খেলাধুলা করি। ফলে দেহের স্থূলতা ও নানা প্রকার রোগের প্রভাব বৃদ্ধি পাচ্ছে। শরীর সুস্থ থাকছে না ফলে আমরা কর্মবিমুখ হয়ে পড়ছি। অতএব পরিমিত শরীর চর্চার মাধ্যমে আমরা আমাদের শরীরের কর্মদক্ষতা অটুট রেখে সুস্থ থাকতে পারি। প্রতিদিন কমপক্ষে ১ ঘণ্টা মাঝারি শরীর চর্চা করে, পরিমিত খাদ্য গ্রহণ করেই হাসিখুশি জীবন যাপন করে দীর্ঘ জীবন লাভ করা যায়। শরীর চর্চা ও নিয়মিত ব্যায়ামের মাধ্যমেই শরীরের অতিরিক্ত ওজন কমানো সম্ভব। এছাড়া বিভিন্ন প্রকার রোগ, যেমন- ডায়াবেটিক রোগ, হৃদরোগ ও কয়েক প্রকার ক্যান্সার থেকে পরিত্রাণ পাওয়া যায়। সাধারণত নানাভাবে শরীর চর্চা করা যায়। যেমন- জোরে হাঁটা, জগিং, দৌড়, সাঁতার কাটা, খেলাধুলা, সাইকেল চালানো ইত্যাদি।

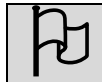
বিশ্রামের গুরুত্ব : শরীর চর্চার পাশাপাশি শারীরিক বিশ্রামও অত্যন্তপ্রয়োজন। এছাড়া মানসিক ও শারীরিক পরিশ্রমের পরই বিশ্রাম প্রয়োজন। ঘুমানো, শুয়ে থাকা ইত্যাদি বিশ্রামের অংশ। বিশ্রামের ফলে শরীরের বিভিন্ন অংশে পুনঃশক্তি সঞ্চয় হয় এবং স্নায়ুবিক শক্তি উজ্জীবিত হয়। কর্মে নতুন উদ্দীপনা ফিরিয়ে এনে কর্মক্ষম করে তোলে। একজন ব্যক্তির স্বাভাবিক সুস্থ ও কর্মক্ষম থাকার জন্য দৈনিক ৬-৮ ঘণ্টা বিশ্রাম বা ঘুমানো আবশ্যিক।

	শিক্ষার্থীর কাজ	বিশ্রামের বিষয়ে ক্লাসে একটি লেকচার উপস্থাপন করবেন
--	-----------------	--



সারসংক্ষেপ

শরীরচর্চা এবং বিশ্রাম মানুষসহ প্রত্যেকটি প্রাণীর জন্য অত্যন্তদরকারী। এজন্য আমাদেরকে প্রতিদিন কমপক্ষে ১ ঘণ্টা শারীরিক পরিশ্রম করা এবং ৮ ঘণ্টা ঘুমানো উচিত।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৫.৪

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। একজন মানুষের দৈনিক কত সময় ঘুমানো দরকার ?

(ক) ৫ ঘণ্টা

(খ) ৬ ঘণ্টা

(গ) ৮ ঘণ্টা

(ঘ) ৯ ঘণ্টা

২। শরীরচর্চা করলে রক্ষা পাওয়া যায়-

i. ক্যান্সার থেকে

ii. হৃদরোগ থেকে

iii. যক্ষ্মা থেকে

নিচের কোনটি সঠিক ?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

৩। আমাদের কর্মবিমুখতার জন্য দায়ী-

i. প্রযুক্তি

ii. পড়াশুনার চাপ

iii. খেলার মাঠের অপ্রতুলতা

নিচের কোনটি সঠিক ?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

পাঠ ৫.৫ খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণের বিভিন্ন উপায় চিহ্নিত করতে পারবেন।
- খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে প্রয়োজনীয় রাসায়নিক পদার্থের নাম উল্লেখ করতে পারবেন।

	প্রধান শব্দ	খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ
--	--------------------	---------------------

খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ : খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ একটি বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া যাতে খাদ্যের পচন রোধ করা ছাড়াও অনেকদিন সংরক্ষণ করা যায়। এতে খাদ্যের গুণাগুণ, গ্রহণযোগ্যতা, সহজলভ্যতা ও খাদ্যমান অটুট থাকে। সকল খাদ্য সংরক্ষণে সাধারণত পচন সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক সংক্রমণ এবং খাদ্যের চর্বি জাতীয় অংশের জারণ রোধ করে হয়।

খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণের উপায়

- ১। গুঁটকি মাছ, লোনা ইলিশ, আঁচার, চিংড়ির নাপতে, মাছের শীদল, বরফ সংরক্ষণ ইত্যাদি খাদ্য সংরক্ষণের প্রচলিত বিভিন্ন উপায়।
- ২। খাদ্যদ্রব্যের টিনজাতকরণ বা ক্যানিং, ধোঁয়ার মাধ্যমে স্মোকিং প্রভৃতি খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহার করা হয়।
- ৩। স্বাস্থ্যসম্মত অনুমোদিত রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা যাতে খাদ্যে পঁচন সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক সংক্রমণ করতে না পারে।

খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থ : খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে সাধারণতঃ সোডিয়াম নাইট্রেট (NaNO_3), সোডিয়াম ক্লোরাইড বা খাবার লবণ (NaCl), ক্যালসিয়াম এপারনেট, সালফার ডাইঅক্সাইড (SO_2), সোডিয়াম বাইসালফেট, অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট যেমন- BHA ও BHT খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে অনুমোদিতভাবে ব্যবহার করা হয়। তবে স্বাস্থ্যঝুঁকি থাকায় ক্ষতিকারক ফরমালিন, বিভিন্ন ধরনের রঞ্জক পদার্থ ইত্যাদি খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহার করা উচিত নয়।

	শিক্ষার্থীর কাজ	নিচের ছকে বাসায় খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত ৫টি রাসায়নিক দ্রব্যের নাম লিখুন

	সারসংক্ষেপ
<p>খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ একটি বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া যাতে খাদ্য পচন রোধ করা ছাড়াও অনেকদিন সংরক্ষণ করা যায়। এতে খাদ্যের গুণাগুণ, গ্রহণযোগ্যতা, সহজলভ্যতা ও খাদ্যমান অটুট থাকে। এ সকল খাদ্য সংরক্ষণে সাধারণতঃ পঁচন সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক সংক্রমণ এবং খাদ্যের চর্বি জাতীয় অংশের জারণ রোধ হয়। খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে সাধারণতঃ সোডিয়াম নাইট্রেট (NaNO_3), সোডিয়াম ক্লোরাইড বা খাবার লবণ (NaCl), ক্যালসিয়াম এপারনেট, সালফার ডাইঅক্সাইড (SO_2), সোডিয়াম বাই সালফেট, অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট যেমন- BHA ও BHT খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে অনুমোদিতভাবে ব্যবহার করা হয়।</p>	



পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৫.৫

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। খাদ্য সংরক্ষণে নিচের কোন রাসায়নিক পদার্থটি ব্যবহারের অনুমোদন রয়েছে-

- (ক) সোডিয়াম নাইট্রেট (খ) সোডিয়াম সালফেট
(গ) সালফার ট্রাইঅক্সাইড (ঘ) সালফেট

২। খাদ্য সংরক্ষণের মাধ্যমে অটুট থাকে-

- i. খাদ্যের খাদ্য মান ii. খাদ্যের জারণ iii. খাদ্যের গ্রহণ যোগ্যতা

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

৩। খাদ্য সংরক্ষণের প্রচলিত উপায়-

- i. আঁচার ii. চিংড়ির নাপতে iii. লোনা ইলিশ

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

৪। খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট হলো-

- i. BHA ii. BHP iii. BHT

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

পাঠ ৫.৬

খাদ্যে রঞ্জক ব্যবহার



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- ভেজাল খাদ্যদ্রব্য ব্যবহারের ফলে স্বাস্থ্যের ক্ষতিকর দিকগুলো বর্ণনা করতে পারবেন।
- খাদ্যে ব্যবহৃত বিষাক্ত রাসায়নিক দ্রব্যের সম্ভাব্য উৎস ও প্রতিকারের একটি তালিকা তৈরি করতে পারবেন।
- খাদ্যে ব্যবহৃত রঞ্জক পদার্থের শ্রেণিবিভাগ উল্লেখ করতে পারবেন।

	প্রধান শব্দ	রঞ্জক, অ্যান্টিবায়োটিক, বাণিজ্যিক রঙ, ফরমালিন, কীটনাশক, রাসায়নিক পদার্থ, ভারী ধাতু
--	--------------------	--

খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ এবং বাজারজাতকরণে প্রতিনিয়ত রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারের ফলে এক সময় মানবজাতি বিলীন হওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে। এক সময় রোমবাসী যে পানীয় ব্যবহার করতো তা সিসার তৈরি ছিল। ফলে পানীয় পানকারী কোন না কোনভাবে বিষাক্ততার শিকার হয়ে বিকলাঙ্গ শিশুর জন্ম দিয়েছে। ইতিমধ্যে বাংলাদেশে খাদ্যে বিভিন্ন প্রকার ভেজাল মেশানো হচ্ছে। এরমধ্যে মূলত বাণিজ্যিক রঙ, অ্যান্টিবায়োটিক, রাসায়নিক দ্রব্য, যেমন- সরবেট, কার্বাইড, কীটনাশক, ফরমালিন, হেভি মেটাল উল্লেখযোগ্য। অন্যদিকে মাছ, হাঁস-মুরগি, গৃহপালিত পশুপালনে অননুমোদিত দ্রব্য দিয়ে খাদ্য তৈরি করে খাওয়ানো হয় যা মানব শরীরের জন্য হুমকি স্বরূপ। এ ভেজালযুক্ত নিষিদ্ধ খাদ্য আমাদের স্বাস্থ্যের জন্য খুবই ক্ষতিকর। স্বাস্থ্য ঝুঁকির কয়েকটি ক্ষতিকারক দিক নিম্নরূপ-




- ১। বাণিজ্যিক রঙ বা কাপড় কিংবা রঙের কাজে ব্যবহারের পাশাপাশি বিভিন্ন প্রকার খাদ্য যেমন- আইসক্রিম, লজেন্স, বেগুনি বড়া, পানীয়, মাংস ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হচ্ছে। এ জাতীয় খাবার ধীরে ধীরে যকৃতের কার্যকারিতা নষ্ট করে নানাবিধ রোগের কারণ ঘটায়।
- ২। ফরমালিনে ডুবানো মাছ, ফল, শাকসজি, তরকারী ও অন্যান্য খাদ্যদ্রব্যে পঁচন সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া জন্ম নিতে পারে না বলে কয়েকদিন বেশ টাটকা দেখা যায়। তবে গবেষণায় দেখা গেছে, এ ফরমালিন মাছের কোষের সাথে যৌগ তৈরি করে। মাছ ধোয়া হলেও যৌগটি মাছের দেহে থেকে যায়। রান্না করা মাছের সাথে মানব দেহে প্রবেশ করে নানা প্রকার রোগের উপসর্গের কারণসহ অনেক ক্ষেত্রে ক্যান্সার জাতীয় রোগের সৃষ্টি করে।
- ৩। মজুদ খাদ্য ও সজিতে কীটনাশক ব্যবহার করা হয়। অন্যদিকে এর বিষাক্ততা নষ্ট হওয়ার আগেই দ্রব্যাদি বাজারজাত করলে স্বাস্থ্য ঝুঁকির আশঙ্কা থাকে এবং নানা প্রকার রোগের লক্ষণ দেখা দেয়।

খাদ্যে ব্যবহৃত বিষাক্ত রাসায়নিক দ্রব্যের সম্ভাব্য উৎস ও প্রতিকার : খাদ্যে ব্যবহৃত বিষাক্ত রাসায়নিক দ্রব্যের সম্ভাব্য উৎস ও প্রতিকারের একটি ছক নিম্নে তুলে ধরা হলো-

ক্রমিক নং	বিষাক্ত রাসায়নিক দ্রব্য	সম্ভাব্য উৎস	প্রতিকার
১	অ্যান্টিবায়োটিক	মৎস্য ও পশু খাদ্যে ব্যবহারের মাধ্যমে প্রাণীর শরীরে জমা হয়।	শুধুমাত্র অনুমোদিত ঔষধ ব্যবহার করতে হবে।
২	বাণিজ্যিক রঙ	রঙের কারখানা প্রধান ব্যবহারকারী। আইসক্রিম, গোলা-আইসক্রিম, সরবত, রঞ্জিন পানীয়, ভাজা বড়া ইত্যাদি অননুমোদিত ব্যবহার।	শুধুমাত্র অনুমোদিত খাদ্য রঙ ব্যবহার করা।
৩	ফরমালিন	রঙিন ছবি তোলার স্টুডিও, লাশ সংরক্ষণের মর্গ ইত্যাদি প্রধান ব্যবহারকারী।	ফরমালিন ব্যবহার সম্পূর্ণরূপে পরিহার করা।
৪	কীটনাশক	শাকসজি উৎপাদনে বালাইনাশক হিসেবে	কীটনাশকের বিষাক্ততা নষ্ট হবার পর

		ব্যবহার করা হয়। তবে বিষাক্ততা অনেক ক্ষেত্রে থেকে যায়। ঙ্টকিতে ডিডিটি'র (DDT) অননুমোদিত ব্যবহার।	শাকসজি বাজারজাত করা। ঙ্টকিতে ডিডিটি ব্যবহার না করা।
৫	রাসায়নিক পদার্থ	কার্বাইডসহ বিভিন্ন পদার্থ কাঁচা ফল ও টমেটো পাকাতে অননুমোদিতভাবে ব্যবহার। সফট ও এনার্জি পানীয়জলে অতিরিক্ত সরবেটের অননুমোদিতভাবে ব্যবহার।	ফলকে পরিপকু হতে সময় দেয়া যেন প্রাকৃতিকভাবে ফল পাকে। কার্বাইড ব্যবহার না করা। পরিমিত মাত্রায় সরবেট ব্যবহার করা।
৬	ভারী ধাতু	মৎস্য ও পশুখাদ্যে ব্যবহৃত অখাদ্য উপাদান প্রাণীর শরীরে জমা হয়।	অখাদ্য উপাদান, যেমন- ট্যানারির বর্জ্য, কয়লা, মাটি, প্রাণীর বিষ্ঠা ইত্যাদি ব্যবহার পরিহার করা।
৭	জীবাণু	খাদ্য উৎপাদন কিংবা প্রস্তুতিকালে জনস্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর জীবাণু খাদ্যে মিশে যেতে পারে।	বায়োসিকিউরিটি নিশ্চিতকরণ।

রঞ্জক পদার্থের শ্রেণিবিভাগ : বিভিন্ন রঞ্জক পদার্থকে প্রধানত দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যথা- দ্রবণীয় রঞ্জক এবং অদ্রবণীয় রঞ্জক। পানি বা অন্য যে কোনো তরল পদার্থে যে সকল রঞ্জক দ্রবীভূত হয় তাদেরকে দ্রবণীয় রঞ্জক বলে। যেমন- কৃত্রিম রং, নাইট্রোডাই, ডাইফিনাইল মিথেন, ড্যানফিস ডাই ইত্যাদি। যে সকল রঞ্জক পদার্থ পানি বা অন্য কোন তরল পদার্থে দ্রবীভূত হয় না অথচ অস্বচ্ছ তরল অবস্থায় বস্তুর উপরিতলে বা পৃষ্ঠে প্রলেপ হিসেবে ব্যবহার করা যায়, তাদেরকে অদ্রবণীয় রঞ্জক বলে। যেমন- যে কোনো পেইন্ট, বিভিন্ন ধরনের তক্ততে বা বস্ত্রে ডাই বা রং ব্যবহার করা হয়।

	শিক্ষার্থীর কাজ	খাদ্যে ব্যবহৃত বিভিন্ন বিষাক্ত রাসায়নিক দ্রব্যের সম্ভাব্য উৎস ও প্রতিকার সম্পর্কে ছক তৈরি করে ক্লাসে উপস্থাপন করুন
	সারসংক্ষেপ	
ইতিমধ্যে বাংলাদেশে খাদ্যে বিভিন্ন প্রকার ভেজাল মেশানো হচ্ছে। এরমধ্যে মূলত বাণিজ্যিক রঙ, অ্যান্টিবায়োটিক, রাসায়নিক দ্রব্য, যেমন- সরবেট, কার্বাইড, কীটনাশক, ফরমালিন, হেভি মেটাল উল্লেখযোগ্য।		
রঞ্জক পদার্থের শ্রেণিবিভাগ : বিভিন্ন রঞ্জক পদার্থকে প্রধানত দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যথা- দ্রবণীয় রঞ্জক এবং অদ্রবণীয় রঞ্জক।		
	পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৫.৬	

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

- প্রাচীন রোমবাসীদের পানীয় দ্রবণে কোন পদার্থ থাকতো ?
 (ক) কার্বাইড (খ) সরবেট (গ) সীসা (ঘ) বাণিজ্যিক রং
- ফরমালিন ব্যবহার করা হয়-
 i. মর্গে ii. ঙ্টকিতে iii. স্টুডিওতে
 নিচের কোনটি সঠিক ?
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- প্রাণীর শরীরে হেভিমেটাল জমা হয়-
 i. ঙ্টকি হতে ii. কয়লা হতে iii. ট্যানারীর বর্জ্য হতে
 নিচের কোনটি সঠিক ?
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

পাঠ ৫.৭

মানুষের পৌষ্টিকতন্ত্র



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- পৌষ্টিকতন্ত্রের প্রধান অংশ ও সহায়তাকারী অঙ্গের গঠন ও কাজ বর্ণনা করতে পারবেন।
- যকৃতের কাজ ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- অগ্ন্যাশয়ের কাজ উল্লেখ করতে পারবেন।
- আন্ত্রিক সমস্যা সম্পর্কে বলতে পারবেন।

	প্রধান শব্দ	পৌষ্টিকতন্ত্র, যান্ত্রিক প্রক্রিয়া, রাসায়নিক প্রক্রিয়া, পাকস্থলী, ক্ষুদ্রান্ত্র, বৃহদন্ত্র, পৌষ্টিক গ্রন্থি, যকৃত, অগ্ন্যাশয়
--	--------------------	--

পৌষ্টিকতন্ত্র (Digestive system) : মানবদেহে পরিপাক ও পরিশোষণ (Absorption) মূলত পৌষ্টিকতন্ত্রের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। এটি একটি স্বতন্ত্র তন্ত্র। অতএব যে তন্ত্রের সাহায্যে খাদ্য দ্রব্য ভেঙ্গে দেহের গ্রহণ উপযোগী উপাদানে পরিণত হয় তাকে পৌষ্টিকতন্ত্র বলে। এ তন্ত্রটি পৌষ্টিকনালি ও কয়েকটি গ্রন্থির সমন্বয়ে, মুখ থেকে শুরু করে পায়ুতে শেষ হয়। পরিপাকনালি মুখছিদ্র থেকে পায়ু পর্যন্ত বিস্তৃত, দীর্ঘ নালি বিশেষ যা কোথাও থলির ন্যায় স্ফীত কোথাও কুন্ডলীকৃত। এর প্রধান অংশগুলো হলো- মুখছিদ্র, মুখগহবর, গলবিল, অন্ননালি, পাকস্থলী, অন্ত্র (ক্ষুদ্রান্ত্র ও বৃহদন্ত্র) এবং পায়ু। দেহে সাধারণত দুটি প্রক্রিয়ায় খাদ্য শোষিত হয়। যথা-

(ক) **যান্ত্রিক প্রক্রিয়া** : মুখগহবরে খাদ্যদ্রব্য চিবানোর ফলে খাদ্যবস্তুগুলো ছোট আকারে পরিণত হয়ে পাকস্থলি ও অন্ত্রে খাদ্য দ্রব্যগুলো মন্ডে পরিণত হয়।

(খ) **রাসায়নিক প্রক্রিয়া** : এটি পরিপাকের দ্বিতীয় ধাপ। এক্ষেত্রে এনজাইম খাদ্যের রাসায়নিক ক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করতে সাহায্য করে। এতে জটিল উপাদানগুলো ভেঙ্গে দেহে গ্রহণযোগ্য সরল উপাদানে পরিণত হয়।

পৌষ্টিকতন্ত্রের বিভিন্ন অংশ

মুখ (Mouth)- এটি নাসারন্ধ্রের নিচে আড়াআড়ি একটি বড় ছিদ্র যা উপরে ও নিচে ঠোঁট দ্বারা বেষ্টিত থাকে।

মুখ গহবর (Buccal cavity)- মুখছিদ্রের ঠিক পেছনে অবস্থিত যার মাধ্যমে খাদ্য মুখ গহবরে প্রবেশ করে। মুখ গহবরের ভেতরে বিভিন্ন ধরনের দাঁত, জিহ্বা এবং তিন জোড়া লালাগ্রন্থি থাকে। লালাগ্রন্থি পৃথক পৃথক নালির মাধ্যমে মুখ গহবরের সাথে যুক্ত থাকে।

কাজ : মুখ গহবরের বিভিন্ন অংশের কাজ-

দাঁত- খাদ্যদ্রব্য ছেঁড়া, ছোট ছোট টুকরায় পরিণত করে এবং পেষণে অংশ নেয়।

জিহ্বা- খাদ্যের স্বাদ গ্রহণ এবং খাদ্যকে গিলতে সাহায্য করে।

লালাগ্রন্থিসমূহ- লালাগ্রন্থির নিঃসৃত রস মিউসিন খাদ্যকে ভিজিয়ে নরম এবং পিচ্ছিল করে খাদ্য গলাধঃ করতে অংশ নেয়।

গলবিল (Pharynx)- মুখ গহবর ও অন্ননালির মধ্যবর্তী ছোট অংশকে গলবিল বলে। গ্যালাট নামক ছিদ্রের মাধ্যমে মুখ গহবর গলবিলে যুক্ত হয়।

কাজ- গলবিলের মাধ্যমে লালা মিশ্রিত আংশিক পরিপাককৃত খাদ্যদ্রব্য মুখ গহবর থেকে অন্ননালিতে পৌঁছায়।

অন্ননালি (Oesophagus)- গলবিলের পেছনে অবস্থিত নালিকে অন্ননালি বলে। এ নালী প্রায় ২৫ সেমি লম্বা।

কাজ- অন্ননালির মাধ্যমে খাদ্য দ্রব্য গলবিল থেকে পাকস্থলীর গহবরে প্রবেশ করে।

পাকস্থলী (Stomach)- অন্ননালির পেছনে অবস্থিত বৃহদাকার থলির ন্যায় অংশকে পাকস্থলী বলে। পাকস্থলীর প্রাচীর অত্যন্ত পুরু ও পেশিবহুল। পাকস্থলির প্রাচীরে অসংখ্য গ্যাস্ট্রিকগ্রন্থি থাকে। এর পেশি সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে খাদ্যবস্তুকে পিষে মন্ডে পরিণত করে।

এসএসসি প্রোগ্রাম

কাজ- পাকস্থলিতে সাময়িকভাবে জমা খাদ্য থেকে অম্লীয় আমিষ জাতীয় খাদ্যের আংশিক পরিপাক হয়। গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত পাচক রস খাদ্য পরিপাকে সহায়তা করে।

ক্ষুদ্রান্ত্র (Small intestine)- পাকস্থলির পর থেকে বৃহদন্ত্র পর্যন্তবিস্তৃত লম্বা প্যাঁচানো নালিটিকে ক্ষুদ্রান্ত্র বলে। ক্ষুদ্রান্ত্র আবার তিনটি অংশে বিভক্ত। যথা- ডিওডেনাম (১ম অংশ), জুজেনাম (মধ্যম অংশ) ও ইলিয়াম (শেষ অংশ)। ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনাম পিত্তথলি থেকে পিত্তনালি এবং অগ্ন্যাশয় থেকে অগ্ন্যাশয়নালি এসে মিলিত হয়। পিত্তনালির মাধ্যমে পিত্তরস এবং অগ্ন্যাশয় থেকে অগ্ন্যাশয় রস ডিওডেনামে এসে পৌঁছে। ক্ষুদ্রান্ত্রের অন্তঃপ্রাচীরে আঙুলের মতো প্রক্ষেপিত অংশ থাকে যাকে ভিলাস বলে।

কাজ- পিত্তরস ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনামে ক্ষারীয় মাধ্যমে খাদ্য পরিপাকে সাহায্য করে। পরিপাককৃত খাদ্যসার ইলিয়ামের ভিলাইসমূহে শোষিত হয়।

বৃহদন্ত্র (Large intestine)- ক্ষুদ্রান্ত্রের পরবর্তী ইলিয়াম থেকে পায়ু পর্যন্তবিস্তৃত মোটা নলাকৃতির অংশ বৃহদন্ত্র। বৃহদন্ত্র তিনটি অংশে বিভক্ত। যথা- সিকাম, কোলন ও মলাশয়। সিকামের সাথে অ্যাপেনডিক্স নামক ক্ষুদ্র নলের মতো প্রবৃদ্ধি যুক্ত থাকে। বৃহদন্ত্রে মূলতঃ পানি শোষিত হয়, মল তৈরি হয় এবং মল জমা থাকে।

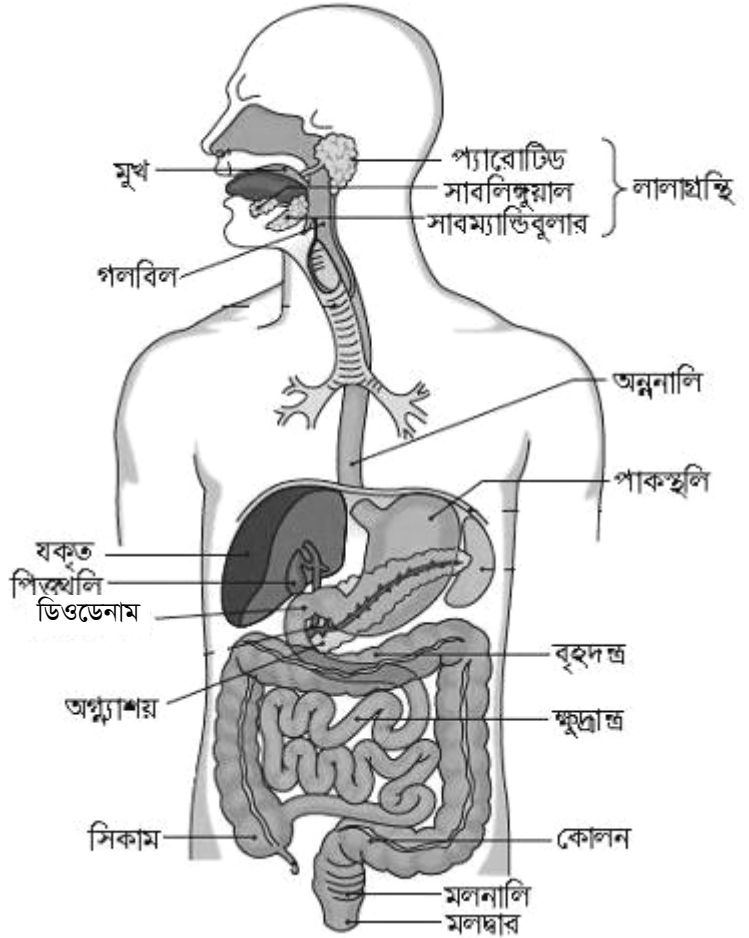
কাজ- মলাশয় বর্জ্য পদার্থ জমা রাখে। অপাচ্য খাদ্য থেকে প্রয়োজনীয় পানি এবং লবণ শোষণ করে।

পায়ু- পৌষ্টিকতন্ত্রের শেষ অংশে অবস্থিত ছিদ্রপথই পায়ু।

কাজ- মলাশয় থেকে মল পায়ুপথে বাইরে নির্গত হয়।

পৌষ্টিক গ্রন্থি (Digestive glands)- যে সব গ্রন্থির রস খাদ্য পরিপাকে অংশ নেয় তাদেরকে পরিপাক গ্রন্থি বলে। মানবদেহের পরিপাক গ্রন্থিগুলো হলো- লালা গ্রন্থি (Salivary gland), যকৃত (Liver), অগ্ন্যাশয় (Pancreas), গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি (Gastric glands), আন্ত্রিক গ্রন্থি (Intestinal glands)।

লালাগ্রন্থি : লালাগ্রন্থি থেকে নিঃসৃত রস বা লালা রসে টায়ালিন নামক এনজাইম ও পানি থাকে, যা মুখগহ্বরের খাদ্য মন্ড তৈরিতে সাহায্য করে এবং খাদ্য সহজে গলাধঃকরণে সহায়তা করে।



চিত্র ৫.৭.১ : মানুষের পৌষ্টিকতন্ত্র

মুখ গহবরের দু'পাশে তিন জোড়া লালাগ্রন্থি থাকে। যেমন- প্যারোটাইড, সাবলিঙ্গুয়াল ও সাবম্যাক্সিলারি।

যকৃত : যকৃত মানবদেহের সর্ববৃহৎ গ্রন্থি। মধ্যচ্ছদার নিচে পাকস্থলীর ডানপাশে গাঢ় বাদামী বর্ণের ত্রিকোণাকার অঙ্গ। যকৃতের সাথে কলস আকৃতির পিত্তথলি সংযুক্ত থাকে। যকৃত থেকে নিঃসৃত পিত্তরস পিত্তথলিতে জমা থাকে। পিত্তরস ক্ষারীয় গুণসম্পন্ন গাঢ় সবুজ বর্ণের এবং তিক্ত স্বাদবিশিষ্ট। পিত্তনালির মাধ্যমে পিত্তরস যকৃত থেকে ডিওডেনামে আসে। যকৃতে বিভিন্ন রকম জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে, তাই একে রসায়ন গবেষণাগার বলা হয়।

কাজ- যকৃত পিত্তরস তৈরি করে, ক্ষারীয় পিত্তরস পিত্তথলিতে জামা রাখে, পিত্তরসে কোন এনজাইম থাকে না, তাই যকৃত উদ্ভূত গ্লুকোজ নিজ দেহে গ্লাইকোজেন হিসেবে সঞ্চিত রাখে, রক্তে গ্লুকোজের ঘাটতি হলে গ্লুকোজ সরবরাহ করে রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে, পিত্তরস চর্বি জাতীয় খাদ্যকে ক্ষুদ্র দানায় পরিণত করে পরিপাকে সহায়তা করে। অতিরিক্ত অ্যামাইনো অ্যাসিড যকৃতে আসার পর রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ইউরিয়া, ইউরিক অ্যাসিড ও নাইট্রোজেনজনিত বর্জ্য পদার্থ তৈরি করে এবং স্নেহ জাতীয় পদার্থ শোষণে সাহায্য করে।


অগ্ন্যাশয় : পাকস্থলির পেছনে এবং ডিওডেনামের দু'বাহুর মধ্যে প্রায় আড়াআড়িভাবে অবস্থিত একটি গুরুত্বপূর্ণ মিশ্র গ্রন্থি। অগ্ন্যাশয়নালি পিত্তনালির সাথে মিলিত হয়ে যকৃত অগ্ন্যাশয়নালি গঠন করে ডিওডেনামে উন্মুক্ত হয়। অগ্ন্যাশয়ে নালীযুক্ত ও নালিবিহীন উভয় প্রকার গ্রন্থি থাকে বলে একে মিশ্র গ্রন্থি বলা হয়। নালীযুক্ত গ্রন্থির নিঃসৃত রসকে অগ্ন্যাশয় রস এবং নালিবিহীন গ্রন্থি থেকে ইনসুলিন ও গ্লুকাগন হরমোন তৈরি হয়।


কাজ- অগ্ন্যাশয় রস খাদ্য পরিপাকে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে, খাদ্যের পরিপাকে অল্প ক্ষারের সাম্যতা, পানির সাম্যতা দেহ তাপ প্রভৃতি নিয়ন্ত্রণ করে, ইনসুলিন ও গ্লুকাগন রক্তের গ্লুকোজের মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে।

গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি : পাকস্থলির অন্তঃপ্রাচীরে অসংখ্য গ্রন্থি কোষ থাকে। এ গ্রন্থি কোষগুলোকে গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি বলা হয়। এগুলো গ্যাস্ট্রিক রস নিঃসরণ করে। গ্যাস্ট্রিক রসে হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড, পেপসিন, গ্যাস্ট্রিক লাইপেজ নামক এনজাইম থাকে।

আন্ত্রিক গ্রন্থি : পাকস্থলীর অন্তঃপ্রাচীরের ন্যায় অন্ত্রের অন্তঃপ্রাচীরেও অসংখ্য গ্রন্থি কোষ থাকে। এ গ্রন্থি কোষগুলো থেকে আন্ত্রিক রস নিঃসৃত হয়। আন্ত্রিক রসে এনজাইম থাকে যা খাদ্য পরিপাকে বিশেষ ভূমিকা রাখে।

আন্ত্রিক সমস্যা- পৌষ্টিকতন্ত্রে পরিপাক প্রক্রিয়ায় ব্যাঘাতের কারণে নানা প্রকার আন্ত্রিক সমস্যা দেখা দেয়। ফলে নানান রোগ বা শারীরিক অসুবিধা দেখা দেয়। যেমন- অর্জীর্ণতা/বদহজম, আমাশয়, কোষ্ঠকাঠিন্য, ব্যাসিলারি আমাশয়, অ্যামিবিিক আমাশয়, গ্যাস্ট্রিক আলসার, অ্যাপেনডিসাইটিস, কৃমিজনিত রোগ, ডায়রিয়া ইত্যাদি।

	শিক্ষার্থীর কাজ	মানুষের পরিপাকতন্ত্রের চিহ্নিত চিত্র এঁকে তা ক্লাসে উপস্থাপন করুন
--	------------------------	---

	সারসংক্ষেপ
যে তন্ত্রের সাহায্যে খাদ্য দ্রব্য ভেঙ্গে দেহের গ্রহণ উপযোগী উপাদানে পরিণত হয় তাকে পৌষ্টিকতন্ত্র বলে। এর প্রধান অংশগুলো হলো- মুখছিদ্র, মুখগহবর, গলবিল, অন্ননালি, পাকস্থলী, অন্ত্র (ক্ষুদ্রান্ত্র ও বৃহদান্ত্র) এবং পায়ু। দেহে সাধারণত দুটি প্রক্রিয়ায় খাদ্য শোষিত হয়। যথা- যান্ত্রিক প্রক্রিয়া এবং রাসায়নিক প্রক্রিয়া।	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৫.৭
---	-------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। পৌষ্টিকতন্ত্রের শুরু কোন স্থান থেকে ?

- (ক) মুখ (খ) পাকস্থলি (গ) ক্ষুদ্রান্ত্র (ঘ) যকৃত

২। মানবদেহের সর্ববৃহৎ গ্রন্থি-

- i. যকৃত ii. লালগ্রন্থি iii. গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি

নিচের কোনটি সঠিক ?

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



চূড়ান্তমূল্যায়ন

সৃজনশীল প্রশ্ন- ১

মালিহার ওজন ৫৫ কেজি এবং উচ্চতা ১.২ মিটার। তিনি খেতে খুব পছন্দ করলেও খুব একটা পরিশ্রম করতে চান না।

ইদানিং মাঝে মাঝে তিনি অসুস্থতাবোধ করেন। ডাক্তার তার বিএমআর এ পরিবর্তন আনার পরামর্শ দিলেন।

(ক) পরিপাক গ্রন্থি কী ?

(খ) খাদ্য পরিপাকে টায়ালিনের ভূমিকা লিখুন।

(গ) মালিহার বিএমআই নির্ণয় করুন।

(ঘ) সুস্বাস্থ্য নিয়ে বেঁচে থাকার জন্য মালিহার অভ্যাসের কীরূপ পরিবর্তন আনতে হবে ? বিশ্লেষণ করুন।



উত্তরমালা

পাঠ্যোত্তর মূল্যায়ন- ৫.১ : ১।ক	২।ক	৩।গ	৪।ক	৫।ঘ	
পাঠ্যোত্তর মূল্যায়ন- ৫.২ : ১।ক	২।ক	৩।খ	৪।ঘ	৫।ক	৬।গ
পাঠ্যোত্তর মূল্যায়ন- ৫.৩ : ১।ক	২।ক	৩।ক	৪।গ		
পাঠ্যোত্তর মূল্যায়ন- ৫.৪ : ১।গ	২।ক	৩।গ			
পাঠ্যোত্তর মূল্যায়ন- ৫.৫ : ১।ক	২।খ	৩।ঘ	৪।খ		
পাঠ্যোত্তর মূল্যায়ন- ৫.৬ : ১।গ	২।ক	৩।গ			
পাঠ্যোত্তর মূল্যায়ন- ৫.৭ : ১।ক	২।ক				