

# মানবদেহে শক্তি চাহিদা

ইউনিট  
১২

## ভূমিকা

কাজ করার জন্য শক্তির প্রয়োজন। দেহের অভ্যন্তরে যেসব জৈবিক কার্য জীবনকে টিকিয়ে রেখেছে, সেসব জৈব ক্রিয়ার জন্য শক্তির প্রয়োজন। চলাফেরা, খাওয়া-দাওয়া, কথা বলা ও কায়িক পরিশ্রমের জন্য যে শুধু শক্তির প্রয়োজন তা নয়। কর্মরত অথবা বিশ্রামরত অবস্থায় হৃৎপিণ্ড, ফুসফুস, কিডনী অবিরাম তাদের কাজ করে চলেছে। এসব কাজের জন্যও শক্তির প্রয়োজন হয়। সকল জীবেরই জীবনধারণের জন্য শক্তির প্রয়োজন। বয়স ও পরিশ্রম ভেদে শক্তির চাহিদা ভিন্ন হয়। খাদ্য থেকে আমরা তাপ ও শক্তি পেয়ে থাকি। বিভিন্ন বয়স ও পরিশ্রম ভেদে ব্যক্তির কতটুকু শক্তির প্রয়োজন তা সহজেই আমরা নির্ণয় করতে পারি। খাদ্যে যে ৬টি উপাদান আছে সেসব উপাদান কোন খাদ্যে কী পরিমাণ আছে জানা থাকলে ঐ খাদ্যের তাপশক্তি বা শক্তিমূল্য নির্ণয় করা যায়।



ইউনিট সমাপ্তির সময়

ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ২ সপ্তাহ

## এ ইউনিটের পাঠসমূহ

পাঠ-১২.১ : দেহে শক্তির প্রয়োজনীয়তা

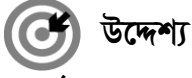
পাঠ-১২.২ : দেহে শক্তি চাহিদা নির্ণয়ে বিবেচ্য বিষয়

### ব্যবহারিক

পাঠ-১২.৩ : ব্যক্তির শক্তি চাহিদা নির্ণয়

পাঠ-১২.৪ : খাদ্যের শক্তিমূল্য নির্ণয়

## পাঠ-১২.১ দেহে শক্তির প্রয়োজনীয়তা



### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি—

- শক্তি কী তা বর্ণনা করতে পারবেন;
- শক্তির প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- দেহে শক্তি পরিমাপের একক উল্লেখ করতে পারবেন;
- বিভিন্ন খাদ্য উপাদান থেকে কী পরিমাণ তাপশক্তি উৎপন্ন হয় তা উল্লেখ পারবেন।
- কোন বয়সে বা অবস্থায় কতটুকু শক্তির প্রয়োজন তা ব্যাখ্যা পারবেন।



### শক্তি

প্রাণিদেহকে ইঞ্জিনের সাথে তুলনা করা যায়। আমাদের শরীরকে ইঞ্জিনের সাথে তুলনা করলে আমরা বলতে পারি যে ইঞ্জিনে জ্বালানির প্রয়োজন। যেমন, ইঞ্জিনে তেল দিলে সেই তেল পুড়ে শক্তি উৎপন্ন হয় এবং গাড়ি চলতে শুরু করে। তেমনি আমাদের শরীরে জ্বালানির প্রয়োজন। খাদ্য খেলে আমাদের শরীরে শক্তি উৎপন্ন হয় এবং আমরা কাজকর্ম করতে পারি। খাদ্য পরিপাক ও বিপাকের মাধ্যমে আমাদের শরীরে যে তাপশক্তি উৎপন্ন করে, তার ফলে আমরা প্রতিদিনের কাজকর্ম পরিচালনা করতে পারি। আমাদের শরীরের জ্বালানি হচ্ছে খাদ্য। প্রাণিদেহের কোষে শর্করা, প্রোটিন ও স্নেহ জাতীয় খাদ্য বিশেষ জৈবিক প্রক্রিয়ায় জারিত হয়ে তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হয়। মানুষ তার জীবনধারণ, শারীরিক বিকাশ এবং প্রতিদিনের কাজকর্মের জন্য যা কিছু করে তার জন্য শক্তির প্রয়োজন। শক্তি একটি ক্ষমতা যা দিয়ে আমরা কার্য সম্পাদন করে থাকি। জীবনের প্রথম থেকে শেষ পর্যন্ত মানুষের জীবনে শক্তির প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। এ শক্তির অংশ বিশেষ বিভিন্ন প্রাণি শরীরের রাসায়নিক ক্রিয়া সম্পন্ন করার জন্য এবং কিছু অংশ নতুন কোষ গঠনে ব্যবহৃত হয়। বেশিরভাগ শক্তি শারীরিক কার্যাদি সম্পাদন এবং তাপ বিকিরণের মাধ্যমে দেহকে গরম রাখতে ব্যয় হয়।

### শক্তির প্রয়োজনীয়তা

আমাদের শরীর অসংখ্য জীবন্ত কোষ দিয়ে গঠিত। এসব জীবন্ত কোষে যেসব জৈবিক প্রক্রিয়া অবিরত চলতে থাকে, তার জন্য শক্তির প্রয়োজন হয়। তাই জীবদেহের প্রধান চাহিদা হচ্ছে শক্তির চাহিদা।

- ১) জীবদেহে যেসব অত্যাবশ্যকীয় জৈবিক প্রক্রিয়া সংঘটিত হয় তার মধ্যে শ্বসন, রক্ত সঞ্চালন, রেচন প্রভৃতি জীবনধারণের জন্য অত্যন্ত প্রয়োজন। এসব জৈবিক প্রক্রিয়ার জন্য শক্তির প্রয়োজন।
- ২) দেহের অসংখ্য জীবন্ত কোষের রাসায়নিক প্রক্রিয়া যেমন- জারণ, বিজারণ, এনজাইম ও হরমোন নিঃসরণ ইত্যাদি কাজের জন্য শক্তির প্রয়োজন।
- ৩) প্রাণিজগতের সকল কাজকর্ম, চলাফেরা ও অন্যান্য সকল পেশিগত কাজের জন্য শক্তির প্রয়োজন।
- ৪) গর্ভাবস্থায় গর্ভের ভ্রূণের বৃদ্ধি ও গর্ভস্থ সন্তানের পুষ্টি, স্তন্যে দুগ্ধ তৈরি ও দুগ্ধ ক্ষরণের জন্য স্বাভাবিক অবস্থায় যে পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয়, তার চেয়ে শক্তির প্রয়োজনীয়তা বৃদ্ধি পায়।

উপরোক্ত বিভিন্ন কাজের জন্য যে শক্তির প্রয়োজন তা আমরা পাই খাদ্য থেকে। আমাদের শরীরে শক্তির প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।



### শিক্ষার্থীর কাজ

শক্তির ধারণা ও প্রয়োজনীয়তা আলোচনা করুন।

**শক্তির পরিমাপ**

যে কোনো কাজকর্মে যেমন শক্তি ব্যয় হয়, তেমনি খাদ্য পরিপাক ও বিপাকের মাধ্যমে আমাদের শরীরে তাপশক্তিও উৎপন্ন হয়। তাপ (heat)-এর মাধ্যমে দেহে উৎপন্ন শক্তির প্রকাশ ঘটে। তাই তাপের পরিমাপেই শক্তি ব্যয়ের পরিমাপ করা যায়। শক্তি পরিমাপের একক ক্যালরি (calorie) অথবা কিলোক্যালরিতে প্রকাশ করা হয়। ১০০০ গ্রাম অথবা ১ কিলোগ্রাম পানিকে ১ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেডে উত্তপ্ত করতে যতটুকু পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হয়, তাই ১ কিলোক্যালরি শক্তি। আজকাল ক্যালরির পরিবর্তে জুলস (joules) ব্যবহৃত হচ্ছে।

১ কিলোক্যালরি	=	৪১৪৮ জুলস বা ৪.১৮৪ কিলোজুলস (kj)
১০০০ "	=	৪১৪৮ কিলোজুলস (kj)
১ "	=	৪.২ "
১ জুল	=	০.২৩৯ কিলোক্যালরি

প্রাণিদেহের কোষে শর্করা, প্রোটিন ও স্নেহজাতীয় খাদ্যের শক্তি বিশেষ জৈবিক প্রক্রিয়ায় জারিত হয়ে তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হয়।

১ গ্রাম শর্করা থেকে প্রায় ৪ কিলোক্যালরি, ১ গ্রাম প্রোটিন থেকে ৪ কিলোক্যালরি, ১ গ্রাম স্নেহ থেকে ৯ কিলোক্যালরি তাপশক্তি উৎপন্ন হয়।

**দেহে শক্তি চাহিদার পরিমাণ**

শক্তি চাহিদা নির্ধারণের সুবিধার্থে সব রকমের কাজ কর্মকে হালকা, মাঝারি, ভারি এই তিন শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে।

- (ক) হালকা শ্রম, যেমন- হাঁটা, চলা, বই পড়া, সেলাই করা, ছবি আঁকা, ঘরের কাজ, গাড়ি চালানো ইত্যাদিতে প্রতি ঘন্টায় ১৫০ - ২৫০ কিলোক্যালরি শক্তি ব্যয় হয়। আনুমানিক শতকরা ৫০ ভাগ শক্তি মৌল বিপাকের জন্য ব্যয় ধরা হয়।
- (খ) মাঝারি শ্রম, যেমন- কাপড় কাঁচা, খেলাধুলা, সাইকেল চালনা, সিঁড়িবেয়ে ওঠানামা করা, বাগানে কাজ করা ইত্যাদি। মাঝারি শ্রমে মৌলিক শক্তি চাহিদায় শতকরা ৭৫ - ১০০ ভাগ ব্যয় হয়।
- (গ) ভারি শ্রম, যেমন- রিক্সা চালানো, গাছ কাটা, ফুটবল খেলা, মাটি কাটা, পাহাড়ে চড়া ইত্যাদি। এই শক্তি, মৌলিক বিপাকের জন্য যে শক্তি ব্যয় হয় তার আনুমানিক শতকরা ১৫০ থেকে ২০০ ভাগ ধরা হয়।


**বয়স, লিঙ্গ ও শারীরিক অবস্থাভেদে শক্তি চাহিদা (কিলোক্যালরি)**


০ - ৬ মাস	৬ মাস - ১২ মাস	১ থেকে ৫ বছর	১৩ থেকে ১৫ মেয়ে	১৩ থেকে ১৫ ছেলে
১২০ কি. ক্যালরি প্রতি কেজি দেহ ওজনে	১০০ কি. ক্যালরি প্রতি কেজি দেহ ওজনে	১০০০ - ১৫০০ কি. ক্যালরি	২৬০০ কি. ক্যালরি	২০০০ কি. ক্যালরি

লিঙ্গ	ওজন (কেজি)	হালকা শ্রম (কিলোক্যালরি)	মাঝারি শ্রম (কিলোক্যালরি)	ভারি শ্রম (কিলোক্যালরি)
পুরুষ	৫৫	২৩১০	২৫৩০	২৯৭০ - ৩০০০
	৬০	২৫২০	২৭৬০	৩২৪০
	৬৫	২৭০০	৩০০০	৩৫০০
মহিলা	৪০	১৪৪০	১৬০০	১৮৮০
	৪৫	১৬২০	১৮০০	২১২০
	৫০	১৮০০	২০০০	২৩৩০

পুরুষ (মাঝারি শ্রম)	মহিলা (মাঝারি শ্রম)	গর্ভবতী মহিলা (৫ মাস পর)	দুগ্ধ দানকারী মা
২৮০০ কিলোক্যালরি	২২০০ কিলোক্যালরি	২২০০+৩০০ কিলোক্যালরি	২২০০+(৫৫০-১০০০) কিলোক্যালরি

(সংগৃহিত: শাহিন আহমেদ - খাদ্য ও পুষ্টি বিজ্ঞান)

 শিক্ষার্থীর কাজ	<p>১। দেহে শক্তি পরিমাপের একক সম্পর্কে আলোচনা করুন।</p> <p>২। শক্তি চাহিদায় ওজন এবং পরিশ্রমের প্রভাব একটি ছক করে দেখান।</p>
---	--

 সারাংশ
<p>খাদ্য হতে দেহের প্রয়োজনীয় তাপশক্তি উৎপন্ন হয়। খাদ্য থেকে প্রাপ্ত এ তাপশক্তির কারণে আমরা প্রতিদিনের কাজকর্ম করতে পারি। শরীরের ভিতরের যাবতীয় কাজকর্ম এই তাপশক্তির কারণে সম্পাদিত হয়। খাদ্য থেকে প্রাপ্ত তাপশক্তি না পেলে আমাদের শরীরের অসংখ্য জীবন্ত কোষ খাদ্যাভাবে মারা যাবে। এসব জীবন্ত কোষে যেসব জৈবিক প্রক্রিয়া অবিরত চলতে থাকে, তার জন্য শক্তির প্রয়োজন হয়। তাই বেঁচে থাকার জন্য জীবদেহের প্রধান চাহিদা হচ্ছে শক্তির চাহিদা। শক্তি পরিমাপের মাধ্যমে আমরা ব্যক্তির শক্তির প্রয়োজনীয়তার পরিমাণ জানতে পারি আবার শক্তি ব্যয়ের পরিমাণও জানা যায়। তাপ শক্তি পরিমাপের একককে ক্যালরি বলে। দেহের তাপশক্তি পরিমাপের একক হিসেবে কিলোক্যালরি ব্যবহার করা হয়।</p>

 পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১২.১
---

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। জীবদেহে শক্তির প্রয়োজন হয় কেন?
 

(ক) অত্যাবশ্যকীয় অভ্যন্তরীণ কার্যকলাপ সম্পন্ন করার জন্য	(খ) শারীরিক কার্যকলাপ পরিমাপের জন্য
(গ) দেহের প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা পরিমাপের জন্য	(ঘ) বিশ্রামের জন্য
- ২। দেহের তাপশক্তি মাপার একক কোনটি?
 

ক) ফারেনহাইট	খ) সেন্টিগ্রেড
ঘ) ক্যালরি	ঘ) কিলোক্যালরি
- ৩। দেহে তাপশক্তির অভাবে-
  - i) কোষের মৃত্যু হয়
  - ii) জৈবিক প্রক্রিয়া ব্যাহত হয়
  - iii) প্রতিদিনের কাজকর্ম ও চলাফেরায় অসুবিধা হয়

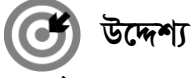
নিচের কোনটি সঠিক-

ক) i, ii	খ) i, iii
গ) ii ও iii	ঘ) i, ii, iii
- ৪। এক গ্রাম কার্বোহাইড্রেট হতে কত কিলোক্যালরি শক্তি পাওয়া যায়?
 

ক) ৪ কিলোক্যালরি	খ) ৭ কিলোক্যালরি
গ) ৩ কিলোক্যালরি	ঘ) ৯ কিলোক্যালরি
- ৫। প্রাণিদেহের কোষে বিভিন্ন খাদ্যের শক্তি বিশেষ জৈবিক প্রক্রিয়ায় জারিত হয়ে কীভাবে রূপান্তরিত হয়?
 

ক) তাপ শক্তি	খ) রাসায়নিক শক্তি
গ) জৈবিক শক্তি	ঘ) পেশি শক্তি

## পাঠ-১২.২ দেহে শক্তি চাহিদা নির্ণয়ে বিবেচ্য বিষয়



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- দেহে শক্তি চাহিদা নির্ণয়ে বিবেচ্য বিষয়সমূহ বর্ণনা করতে পারবেন;
- দেহে শক্তি চাহিদায় প্রভাবিত বিবেচ্য বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করতে পারবে।



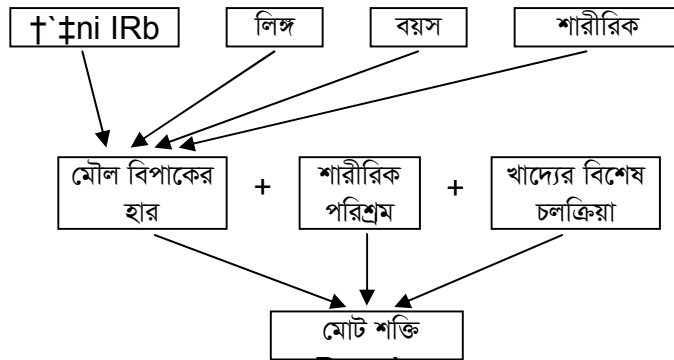
শক্তির চাহিদা নির্ণয়ে বিবেচ্য বিষয়

শারীরিক বিভিন্ন কাজকর্ম, চলাফেরা, কায়িক পরিশ্রম ও দেহের অভ্যন্তরের অত্যাবশ্যিকীয় জৈবিক কাজের জন্য যথেষ্ট পরিমাণে শক্তির প্রয়োজন হয়। খাদ্যের মধ্যে শক্তি রাসায়নিক শক্তিরূপে অবস্থান করে। কোনো ব্যক্তির শক্তির মোট চাহিদা নির্ধারণে যেসব বিষয় বিবেচনা করা আবশ্যিক সেগুলো হচ্ছে -

- (১) মৌলিক শারীরবৃত্তীয় কাজকর্মের জন্য শক্তি ব্যয় (Basal energy expenditure)
- (২) দৈহিক পরিশ্রমে শক্তি চাহিদা (Energy for physical work)
- (৩) খাদ্যের বিশেষ চলক্রিয়ার জন্য শক্তি (Energy for specific dynamic action of food)
- (৪) বর্ধনের জন্য শক্তির চাহিদা (Energy for growth)
- (৫) গর্ভাবস্থায় ও স্তন্যদানকালে শক্তি চাহিদা (Energy for pregnancy and Lactation)

(১) মৌলিক শারীরবৃত্তীয় কাজকর্মের জন্য শক্তি ব্যয়

মৌলিক শক্তি ব্যয় বা basal energy expenditure বলতে সম্পূর্ণ বিশ্রামের অবস্থায়, কেবল অভ্যন্তরীণ কার্যকলাপের জন্য যে ন্যূনতম শক্তি ব্যয় হয়, তাকে বোঝায়। শক্তি উৎপাদন, কোষীয় জারণ, কৌশিক সংশ্লেষণ, ভাঙন, শ্বসন, হৃৎপিণ্ডের সংকোচন ইত্যাদি অপরিহার্য কতগুলো জৈবিক ক্রিয়া এসময়ে জীবকোষে সংঘটিত হয়। এ ক্রিয়াগুলোকে মৌলিক বিপাক ক্রিয়া বলে। মৌলিক বিপাকের জন্য যে শক্তির প্রয়োজন হয় তাকে মৌলিক শক্তি চাহিদা বলা হয়। মৌলিক বিপাকের জন্য প্রয়োজনীয় তাপ দেহের সঞ্চিষ্ট শক্তির ভান্ডার হতে সরবরাহ হয়। দেখা গেছে যে, একজন প্রাপ্তবয়স্ক পুরুষের প্রতি কিলোগ্রাম ওজনে প্রতি ঘণ্টায় ১ কিলোক্যালরি এবং মহিলাদের বেলায় ০.৯ কিলোক্যালরি পরিমাণ শক্তি মৌলিক বিপাকের জন্য দরকার হয়। মৌলিক শক্তি চাহিদা বয়স, লিঙ্গ, দেহের আয়তন, দৈহিক অবস্থা, হরমোনের ক্ষরণ ইত্যাদির উপর নির্ভর করে। মৌলিক শারীরবৃত্তীয় কাজকর্ম অনেকটা মৌলিক বিপাকক্রিয়ার গতির ওপর নির্ভর করে। মৌলিক বিপাক হার আবার বয়স, লিঙ্গ, দেহের আয়তন দ্বারা প্রভাবিত। সুতরাং দেহের মোট শক্তি চাহিদাকে নিম্নের চিত্র অনুযায়ী প্রকাশ করা যায়।



(২) দৈহিক পরিশ্রমে শক্তি চাহিদা

শারীরিক পরিশ্রম শক্তি চাহিদার অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। শ্রমের মাত্রার সাথে পেশির টান, সংকোচন, অক্সিজেন গ্রহণ, রক্ত সঞ্চালন প্রভৃতি নির্ভরশীল। এ কারণে পরিশ্রমী ব্যক্তির শক্তি চাহিদা বেশি হয়। অধিক পরিশ্রমে পেশির সংকোচন, প্রসারণ, অক্সিজেন গ্রহণ বৃদ্ধি পাওয়ার সাথে দেহে দহনক্রিয়া বৃদ্ধি পায়, ফলে শক্তি চাহিদাও সেই অনুপাতে বাড়ে।

**(৩) খাদ্যের বিশেষ চলক্রিয়া**

খাদ্যের পরিপাক ও শোষণকালে, দেহের বিপাকীয় গতি বৃদ্ধি পায় এবং সেই সাথে কিছুটা তাপও ব্যয় হয়। একে খাদ্যের বিশেষ চলক্রিয়া বা “food induced thermogenesis” বলে। রুবনার ও অন্যান্য বিজ্ঞানী পরীক্ষা করে দেখেন যে ১০০ গ্রাম কার্বোহাইড্রেট গ্রহণের পর ৪২৫ কিলোক্যালরি, ১০০ গ্রাম প্রোটিন হতে ৫২০ কিলোক্যালরি শক্তি উৎপন্ন হয় ও কিছু শক্তি ব্যয় হয়। খাদ্য গ্রহণের পরিমাণ বৃদ্ধি পেলে শক্তি উৎপাদন ও শক্তি ব্যয়ের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়।

**(৪) বর্ধনের জন্য শক্তি চাহিদা**

দেহের বর্ধনকালে হরমোনের ক্ষরণ, নতুন কোষের ও কলার সংশ্লেষণ প্রভৃতি বৃদ্ধি পাওয়ায় মৌলিক বিপাকক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি পায়। তাই শৈশব ও কৈশোরে প্রাপ্তবয়স্কদের তুলনায় প্রতি কিলোগ্রাম দেহের ওজনের জন্য বেশি ক্যালরির প্রয়োজন হয়।

**(৫) গর্ভাবস্থায় ও স্তন্যদানকালে শক্তি চাহিদা**

গর্ভকালে জরায়ু, স্তন ও ভ্রূণের কলা ও অঙ্গের গঠন ও বৃদ্ধির জন্য মায়ের শক্তির প্রয়োজনীয়তা যথেষ্ট বৃদ্ধি পায়।


**শিক্ষার্থীর কাজ**


শক্তির চাহিদা নির্ণয়ে বিবেচ্য বিষয়সমূহ আলোচনা করুন।

**শক্তি চাহিদায় প্রভাবিত বিষয়**

শক্তি চাহিদায় কিছু কিছু বিষয় প্রভাবিত করে, যার কারণে ব্যক্তিতে ব্যক্তিতে শক্তি চাহিদা ভিন্ন হয়। এ বিষয়গুলো হচ্ছে –

- (১) **বয়স ও বর্ধন:** বর্ধনকালে মৌলিক বিপাকের হার বৃদ্ধি পায়। যেহেতু জন্মের পর প্রথম ৩/৪ বছর দৈনিক বৃদ্ধি দ্রুত হারে হয় তাই এ সময় মৌলিক বিপাকের হারও বৃদ্ধি পায়। এ কারণে বাড়ন্ত শিশুদের প্রতি একক ওজনে শক্তি চাহিদা বড়দের চেয়ে বেশি হয়। বয়স বাড়ার সাথে সাথে কোষীয় জারণের গতি, গ্রন্থি ও কলার কার্যক্ষমতা ও সক্রিয়তা ধীরে ধীরে কমতে থাকে বলে দেহের আয়তনের প্রতি বর্গমিটারে মৌল বিপাকক্রিয়ার গতিও কমতে থাকে। তখন শক্তি চাহিদাও কমতে থাকে।
- (২) **দেহের আয়তন:** মৌলিক বিপাকক্রিয়ার হার দেহের আয়তনের সাথে সম্পর্কিত। দেহের আয়তনের সাথে মৌলিক বিপাক গতির সম্পর্ক হলো দেহে তাপের বিকিরণ দেহ আয়তনের অনুপাতে ঘটে। লম্বা পাতলা ব্যক্তির দেহপৃষ্ঠের আয়তন মোটা বেঁটে ব্যক্তি অপেক্ষা বেশি হওয়াতে লম্বা, চওড়া ব্যক্তির মৌলিক বিপাক হারও বেশি হবে এবং শক্তি চাহিদাও বেশি হবে।
- (৩) **স্ত্রী-পুরুষ ভেদে:** লিঙ্গভেদে প্রতি বর্গমিটারে মৌল বিপাক হারের পার্থক্য দেখা যায়। পুরুষের দেহের আয়তন, ওজন ও পেশির পরিমাণ স্ত্রীলোকের চেয়ে বেশি হওয়াতে পুরুষের মৌলিক বিপাক হারও বেশি হয়। সুতরাং পুরুষের কিছুটা বেশি শক্তির প্রয়োজন হয়। একই বয়সের ওজনে ও উচ্চতায় স্ত্রীর চেয়ে পুরুষের মৌলিক বিপাকের হার ১০%-১২% বেশি হয়।
- (৪) **হরমোনের ক্ষরণ:** দেহের অন্তর্নালী গ্রন্থি হতে নিঃসৃত হরমোনের পরিমাণের ওপর মৌলিক বিপাক হার নির্ভর করে। থাইরক্সিন (থাইরয়েড গ্রন্থি), এ্যাড্রিনালিন (এ্যাড্রিনাল গ্রন্থি) প্রভৃতি হরমোনের ক্ষরণ স্বাভাবিকের চেয়ে বৃদ্ধি পেলে মৌল বিপাক হারও বৃদ্ধি পায় এবং কম হলে কমে যায়। অন্যদিকে, এ্যাড্রিনাল হরমোন ও থাইরয়েড হরমোনের অতিরিক্ত মৌলিক বিপাক হার অস্বাভাবিক বেড়ে যায়। এ অবস্থায় কোষীয় জারণের গতি বৃদ্ধি পাওয়ায় দেহ ক্ষীণ হতে থাকে এবং শক্তি চাহিদা বৃদ্ধি পায়।
- (৫) **দৈনিক অবস্থা:** বিশেষ বিশেষ শারীরিক অবস্থায় মৌলিক বিপাকের গতির পরিবর্তন আসে। গর্ভাবস্থার দ্বিতীয় ত্রৈমাসিক (second trimester) কাল হতে মৌলিক বিপাক হার বাড়তে থাকে বলে এসময়ে ১০%-২৫% শক্তি চাহিদা বাড়ে। জন্মের কোষ, গ্রন্থি, মায়ের জরায়ু প্রভৃতির বর্ধন ও বিন্যাসের জন্য বিপাকক্রিয়ার গতি বাড়ে। স্তন্যদাত্রী মায়ের দুধ তৈরির জন্য বাড়তি শক্তির প্রয়োজন হয়।
- (৬) **জ্বর হলে:** জ্বরে দেহের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে মৌলিক বিপাকক্রিয়ার গতিও বৃদ্ধি পায়। জ্বরে অভ্যন্তরীণ কার্যকলাপ বাড়ে, যার ফলে দেহের তাপ বৃদ্ধি পায়। প্রতি ডিগ্রি ফারেনহাইট তাপ বাড়ার জন্য ৭% মৌলিক বিপাকক্রিয়ার গতি বাড়ে। দীর্ঘকাল অপুষ্টি থাকলে দেহের কোষীয় কার্যকলাপ ও তাপ উৎপাদন প্রক্রিয়া কমে যায় এবং সেই সাথে মৌলিক বিপাক হারও কমে যায়। সংক্রামক রোগ ও অন্যান্য রোগে যেখানে কোষীয় কার্যকলাপ বৃদ্ধি পায় সেখানে মৌল শক্তি চাহিদাও বাড়ে।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	শক্তির চাহিদা নির্ণয়ে প্রভাবিত বিষয়সমূহ আলোচনা করুন।
---	------------------------	--

	<b>সারাংশ</b>
<p>দেহের অভ্যন্তরের অত্যাবশ্যিকীয় জৈবিক কাজের জন্য শক্তির প্রয়োজন, শারীরিক বিভিন্ন কাজকর্ম, চলাফেরা, কায়িক পরিশ্রমের জন্য যথেষ্ট পরিমাণে শক্তির প্রয়োজন হয়। কিন্তু ব্যক্তির মোট শক্তির চাহিদা নির্ধারণের জন্য কতগুলো বিষয় বিবেচনা করা প্রয়োজন। এগুলো হলো- মৌলিক শরীরবৃত্তীয় কাজ, দৈহিক প্ররিশ্রম, খাদ্যের বিশেষ চলক্রিয়া, বর্ধন এবং গর্ভাবস্থা ও স্তন্যদানকাল। শক্তি চাহিদায় কিছু কিছু বিষয় প্রভাবিত করে যেমন- বয়স, বর্ধন, দেহের আয়তন, লিঙ্গ, হরমোন স্রবণ, দৈহিক অবস্থা, অসুস্থতা ইত্যাদি। তাই ব্যক্তিতে ব্যক্তিতে শক্তি চাহিদা ভিন্ন হয়।</p>	

	<b>পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১২.২</b>
---	--------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। শক্তির চাহিদা নির্ণয়ে বিবেচ্য বিষয়-

কোনো ব্যক্তি শক্তির মোট চাহিদা নির্ধারণে যেসব বিষয় বিবেচনা করা আবশ্যিক সেগুলো হচ্ছে -

- মৌলিক শারীরবৃত্তীয় কাজকর্মের জন্য শক্তি চাহিদা
- দৈহিক পরিশ্রমে শক্তি চাহিদা
- খাদ্যের বিশেষ চলক্রিয়ার জন্য শক্তি চাহিদা

নিচের কোনটি সঠিক-

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

২। শক্তি চাহিদায় প্রভাবিত বিষয়-

- শারীরিক অবস্থা
- দেহের আয়তন
- দেহের তাপমাত্রা বৃদ্ধি

নিচের কোনটি সঠিক-

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

৩। দেহের বিপাকীয় গতি বৃদ্ধি পায়-

- হরমোনের স্রবণ বেশি হলে
- জ্বর হলে
- দৈহিক বৃদ্ধির সময়

নিচের কোনটি সঠিক-

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

৪। মৌলিক শারীরবৃত্তীয় কাজকর্ম নির্ভর করে কীসের উপর?

- |                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| ক) মৌলিক বিপাকক্রিয়ার গতির ওপর | খ) শারীরিক বিভিন্ন কাজকর্মের উপর |
| গ) চলাফেরার উপর                 | ঘ) কায়িক পরিশ্রমের উপর          |

৫। মৌলিক বিপাক হারকে প্রভাবিত করে-

- বয়স
- লিঙ্গ
- দেহের আয়তন।

নিচের কোনটি সঠিক-

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



## চূড়ান্ত মূল্যায়ন

### সৃজনশীল প্রশ্ন

- ১। রিয়াজ ১২/১৩ ঘণ্টা কঠিন পরিশ্রম করে। রিয়াজের বয়স ৪৩ বছর। নিম্নবিত্ত রিয়াজ কঠোর পরিশ্রমে অসুস্থ হয়ে পড়ে। অসুস্থতার কারণে কাজকর্মে অনীহা আসে, সে দুর্বল হয়ে পড়ে, সে শুয়ে বসে থাকে। সে ডাক্তারের কাছে যায়। ডাক্তার তাকে বিশ্রাম করতে বলেন এবং উচ্চ ক্যালরিযুক্ত খাবার খেতে বলেন।
  - (ক) ক্যালরি কী?
  - (খ) “বাড়ন্ত বয়স ক্যালরির চাহিদাকে প্রভাবিত করে” ব্যাখ্যা করুন।
  - (গ) উদ্দীপকের আলোকে ডাক্তার যে রিয়াজকে বিশ্রাম ও ক্যালরিযুক্ত খাদ্য খাওয়ার পরামর্শ দিয়েছেন তার প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করুন।
  - (ঘ) উদ্দীপকের আলোকে রিয়াজের শক্তি চাহিদার বিবেচ্য বিষয়গুলো আলোচনা করুন।
- ২। মিলার বয়স ৪০ বছর। তিনি ক্যালরিবহুল খাবার খেতে পছন্দ করে। তিনি ঘরের তেমন কোন কাজকর্ম করেন না। ক্রমে তার ওজন বেড়ে চলছে। এ বয়সে তার ওজন বাড়ার কারণে সে বেশ চিন্তিত। তিনি খাদ্য নিয়ন্ত্রণ করে ওজন কমানোর কথা চিন্তা করলেন।
  - (ক) মৌলিক বিপাক ক্রিয়া বলতে কী বোঝায়?
  - (খ) “অপরিহার্য জৈবিক ক্রিয়া ব্যতীত অন্যান্য কারণেও তাপশক্তির প্রয়োজন”- ব্যাখ্যা করুন।
  - (গ) “মিলার ওজন বেড়ে যাওয়ায় শক্তি চাহিদা প্রভাবিত হচ্ছে” -ব্যাখ্যা করুন।
  - (ঘ) উদ্দীপকের আলোকে মিলার শক্তি চাহিদা নির্ণয় করে দেখান।

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। মৌলিক শক্তি চাহিদার প্রভাবিত বিষয়গুলো আলোচনা করুন।
- ২। জীবদেহে ক্যালরির প্রয়োজনীয়তা লিখুন।
- ৩। মৌলিক শারীরবৃত্তীয় কাজকর্মের জন্য শক্তি ব্যয় সম্পর্কে আলোচনা করুন।
- ৪। বয়স ও বর্ধন শক্তি চাহিদায় কিভাবে প্রভাবিত করে আলোচনা করুন।

### রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। শক্তি চাহিদায় প্রভাবিত বিষয়গুলো আলোচনা করুন।
- ২। শক্তি চাহিদার বিবেচ্য বিষয়গুলো আলোচনা করুন।
- ৩। ৪৫ কেজি ওজনের মাঝারি পরিশ্রমের একজন মহিলার শক্তি চাহিদা নির্ণয় করে দেখান।



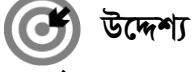
## উত্তরমালা

- পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১২.১ : ১। ক ২। ঘ ৩। ঘ ৪। ক ৫। ক  
 পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১২.২ : ১। ঘ ২। ঘ ৩। ঘ ৪। ঘ ৫। ঘ



## ব্যবহারিক

### পাঠ-১২.৩ ব্যক্তির শক্তি চাহিদা নির্ণয়



#### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- ব্যক্তির শক্তি চাহিদা নির্ণয় করতে পারবেন।

**ভূমিকা:** কোনো ব্যক্তির শক্তির চাহিদা নির্ণয় করতে হলে, ব্যক্তির মৌলিক বিপাকের জন্য শক্তির পরিমাণ নির্ধারণ করার সাথে, দৈহিক কাজকর্মের জন্য শক্তি ব্যয় -এই দুটি যোগ করে তার দৈহিক ক্যালরি বা শক্তির চাহিদা নির্ধারণ করা যায়। এই পদ্ধতি অনুসরণ করে একজন ৬০ কেজি ওজনের মাঝারি শ্রমে নিয়োজিত একজন মহিলার একদিনের ক্যালরি (শক্তি) চাহিদা নির্ণয় করে দেখানো হল-

**কাজের ধারা:** প্রাপ্তবয়স্ক মহিলার শক্তির চাহিদা নির্ণয় - (প্রাপ্তবয়স্ক মহিলার মাঝারি শ্রম যেমন- গৃহস্থালীর কাজ, কাপড় ধোয়া, মসলা বাটা, বাগান করা ইত্যাদি।)

- (১) মৌলিক বিপাক ক্রিয়ার জন্য একদিনে ক্যালরি ব্যয় হয় =  $60 \times 0.9 \times 24 = 1296$  কিলোক্যালরি।

[এখানে মহিলার দৈহিক ওজন = ৬০ কিলোগ্রাম, একদিন = ২৪ ঘণ্টা, একজন প্রাপ্তবয়স্ক মহিলার প্রতি কিলোগ্রাম ওজনে প্রতি ঘণ্টায় ০.৯ কিলোক্যালরি পরিমাণ শক্তি মৌলিক বিপাকের জন্য দরকার]

- (২) মাঝারি ধরনের শ্রমের জন্য ব্যয় হয় মৌলিক শক্তির ৭৫% অর্থাৎ

$$1296 \text{ এর } 75\% = \frac{95 \times 1296}{100} = 1231.2 \text{ কিলোক্যালরি}$$

[মৌলিক বিপাক ও দৈহিক শ্রমের জন্য -- মোট শক্তি চাহিদা (১+২) = ২২৬৮ কিলোক্যালরি]

- (৩) খাদ্যের বিশেষ চলক্রিয়ার জন্য ব্যয় হয় মোট শক্তির ১০% = (২২৬৮ এর ১০%) = ২২৬.৮ কিলোক্যালরি

∴ দৈনিক মোট ক্যালরির চাহিদা = ২২৬৮ + ২২৬.৮ = ২৪৯৪.৮ কিলোক্যালরি।

**সিদ্ধান্ত:** অতএব, ৬০ কেজি ওজনের মাঝারি শ্রমে নিয়োজিত একজন মহিলার দৈনিক শক্তি চাহিদা ২৪৯৪.৮ কিলোক্যালরি।

**উপসংহার:** যে কোন বয়সের বিভিন্ন দৈহিক ওজনের যে কোন শ্রমে নিয়োজিত ব্যক্তির শক্তি চাহিদা এই পদ্ধতিতে নির্ণয় করা যায়।

## ব্যবহারিক

## পাঠ-১২.৪ খাদ্যের শক্তি মূল্য নির্ণয়



## উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- খাদ্যের শক্তি মূল্য নির্ণয় করতে পারবেন।

বিষয়: মসুর ডালের তাপশক্তি/শক্তিমূল্য নির্ণয়

কাজের ধারা:

আমরা জানি, খাদ্যে কার্বোহাইড্রেট, প্রোটিন ও ফ্যাটের শক্তিমূল্য নিম্নরূপ:

প্রতি গ্রাম কার্বোহাইড্রেট থেকে পাওয়া যায় = ৪ কিলোক্যালরি

প্রতি গ্রাম প্রোটিন থেকে পাওয়া যায় = ৪ কিলোক্যালরি

প্রতি গ্রাম স্নেহ থেকে পাওয়া যায় = ৯ কিলোক্যালরি

১০০ গ্রাম মসুর ডালে আছে- কার্বোহাইড্রেট = ৫৯.০ গ্রাম

প্রোটিন = ২৫.১ গ্রাম

স্নেহ পদার্থ = ০.৭ গ্রাম

সুতরাং, মসুর ডালের কার্বোহাইড্রেট থেকে পাওয়া যায়	= ৫৯.০ × ৪ =	২৩৬.০ কিলোক্যালরি
মসুর ডালের প্রোটিন থেকে পাওয়া যায়	= ২৫.১ × ৪ =	১০০.৪ কিলোক্যালরি
মসুর ডালের স্নেহ থেকে পাওয়া যায়	= ০.৭ × ৯ =	৬.৩ কিলোক্যালরি
	মোট	৩৪২.৭ কিলোক্যালরি

সুতরাং, ১০০ গ্রাম ডাল থেকে পাওয়া যায় ৩৪২.৭ কিলোক্যালরি।

উপসংহার: দৈনন্দিন খাদ্যে কতটুকু ক্যালরি আছে, উপরোক্ত নিয়মে তা সহজে বের করা যায়। এজন্য খাদ্যবস্তুগুলোতে শতকরা কতভাগ কার্বোহাইড্রেট, প্রোটিন ও স্নেহ আছে তা জানা প্রয়োজন। সাধারণত খাদ্য তালিকার সাহায্যে খাদ্যবস্তুর শক্তিমূল্য বের করা সর্বাপেক্ষা সহজ।

বিষয়: ডিমের শক্তি মূল্য/তাপশক্তি নির্ণয়-

একটি ডিমে, প্রোটিন = ৬ গ্রাম এবং স্নেহ পদার্থ = ৪ গ্রাম আছে।

সুতরাং একটি ডিমের প্রোটিন থেকে পাওয়া যায় = ৬ × ৪ = ২৪ কিলোক্যালরি

একটি ডিমের স্নেহ পদার্থ থেকে পাওয়া যায় = ৪ × ৯ = ৩৬ কিলোক্যালরি

মোট = ৬০ কিলোক্যালরি

অতএব, একটি ডিমে সর্বমোট ৬০ কিলোক্যালরি আছে।

সিদ্ধান্ত: এভাবে কোন খাদ্যের কার্বোহাইড্রেট, প্রোটিন ও স্নেহ পদার্থের পরিমাণ জানা থাকলে খাদ্য হতে প্রাপ্ত মোট শক্তি পরিমাপ করা যায়।